



# **Estrategia metodológica para la enseñanza de los gases mediante el uso de un ambiente interactivo**

**José Alexander Pabon Sosa**

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2019

# **Estrategia metodológica para la enseñanza de los gases mediante el uso de un ambiente interactivo**

**José Alexander Pabon Sosa**

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:

**Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales**

Director:

MSC Edison Antonio González Durango

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2019

*“Aprende a disfrutar cada minuto de tu vida. Se feliz ahora.  
No esperes algo fuera de ti para hacerte feliz en el futuro.  
Piensa en cuán precioso es el tiempo que tienes para gastar,  
ya sea en el trabajo o con tu familia.  
Cada minuto debe ser disfrutado y saboreado”.  
Earl Nightingale.*

*“Me gusta la gente capaz de entender que el mayor error del ser humano,  
es intentar sacarse de la cabeza aquello que no sale del corazón.”  
Mario Benedetti.*

## **Agradecimientos**

Darle gracias primeramente a Dios por darme fortalezas y sabiduría para enfrentar y resolver todas las dificultades que se presentaron a lo largo de todo este proceso de estudio.

A mis hijos Sebastián y Nicolás que con su luz, iluminan mi vida y a los cuales les quiero dar un ejemplo de responsabilidad, dedicación y perseverancia.

A mi director, MSC Edison Antonio González Durango por su acompañamiento, apoyo y dedicación en esta labor.

A mis amigos que me estimularon constantemente para que me formara profesionalmente de los cuales solo he recibido aliento y ayuda constante. A todos ellos gracias y éxitos en su vida que dios los bendiga siempre. En especial a Andrés Quinto Quinto.

A todos los profesores que con sus conocimientos aportaron a trascender en mi formación personal y profesional, agradezco a mis estudiantes por sorprenderme cada mañana con una sonrisa cariñosa y el trabajo diligente con el que asumieron el compromiso de hacer parte de mi estrategia pedagógica.

Agradezco a todas las personas que de una u otra forma me apoyaron en la realización de este trabajo: a mis amigos que se convirtieron en mi familia.

## Resumen

Este trabajo es una estrategia metodológica para la enseñanza del comportamiento de los gases llevada a cabo con los estudiantes del grado decimo, en la institución educativa Antonio Donado Camacho del municipio de Rionegro, con la cual se fortalece el pensamiento científico, a través un ambiente interactivo utilizando aprendizaje experiencial.

La propuesta se fundamentó en la revisión de los estándares planteados por el Ministerio de Educación Nacional, en las características de la población de estudio, y en los fundamentos pedagógicos del Constructivismo y el conectivismo. Su objetivo general es presentar una estrategia de enseñanza que responda a la dificultad que muestran los estudiantes frente al aprendizaje de las leyes de los gases. Para ello, se proponen una prueba de saberes previos o diagnostica y dos talleres que contienen los temas esenciales de los gases organizados en una secuencia de dificultad acorde con las características de la población de trabajo también una prueba final todo inmerso en un ambiente interactivo que toma como base actividades que motivan a los estudiantes a participar y a vivenciar las ciencias naturales de una manera más lúdica y divertida.

Los hallazgos obtenidos arrojaron resultados favorables en el aprendizaje de los estudiantes, la participación en las actividades, el trabajo en el aula de clase y el laboratorio fueron experiencias gratificantes y enriquecedoras tanto para ellos como para el docente.

**Palabras claves:** Gases, Ley de los gases, Ambiente interactivo, Conectivismo, Constructivismo.

## Abstract

This work is a methodological strategy for teaching the behavior of gases carried out with students of the tenth grade, in the educational institution Antonio Donado Camacho of the municipality of Rionegro, which scientific thinking is strengthened, through an interactive environment using experiential learning.

The proposal was based on the revision of the standards set by the Ministry of National Education, on the characteristics of the study population, and on the pedagogical foundations of Constructivism and connectivism. Its general objective is to present a teaching strategy that responds to the difficulty students show in learning gas laws. For this, a test of previous knowledge or diagnosis and two workshops that contain the essential topics of the gases organized in a sequence of difficulty according to the characteristics of the working population are also proposed, also a final test all immersed in an interactive environment that takes as a base activities that motivate students to participate and experience the natural sciences in a more fun and fun way.

The findings obtained yielded favorable results in student learning, participation in activities, work in the classroom and the laboratory were rewarding and enriching experiences for them and the teacher.

**Keywords:** Gases, Gas Law, Interactive Environment, Connectivism, Constructivism.

# Contenido

Lista de figuras .....	V
Lista de tablas.....	VI
Capítulo1. Diseño teórico .....	3
1.1.    Selección y delimitación del tema .....	3
1.2. Planteamiento del Problema .....	3
1.2.1. Descripción del problema .....	3
1.2.2 Formulación de la pregunta .....	4
1.3 Justificación.....	5
1.4 Objetivos .....	6
1.4.1    Objetivo General .....	6
1.4.2    Objetivos Específicos .....	6
2.1 Antecedentes .....	7
2.2 Marco teórico .....	9
2.3 Marco Conceptual-Disciplinar .....	11
2.3.1 Gases: .....	12
2.3.2 Leyes de los gases .....	16
2.3.3 Aplicaciones de la ecuación de los gases ideales. ....	21
2.3.4. PHET simulaciones interactivas para ciencias y matemáticas .....	22
2.3.5 Educaplay:.....	22
2.3.6 Kahoot .....	22
2.3.7 Socrative.....	23
2.4 Marco Legal .....	23
2.5 Marco Espacial.....	24

---

Capítulo 3.Diseño metodológico: investigación aplicada. ....	26
3.1 Enfoque.....	26
3.2 Método .....	27
3.3 Instrumentos de recolección de la Información. ....	27
3.4 Población y muestra.....	28
3.5 Impacto esperado .....	28
3.6 Cronograma de Actividades .....	30
4. Capítulo 4. Resultados del diseño y aplicación.....	33
4.1. Desarrollo y sistematización de la propuesta .....	33
4.1.1. Propuesta .....	33
4.1.2 Resumen del desarrollo general de la propuesta. ....	33
4.1.3 Esquema de la propuesta.....	34
4.1.4 Descripción de los grupos .....	34
4.1.5 Desarrollo de las actividades de la propuesta. ....	34
4.2. Resultados y Análisis de la Intervención .....	35
4.2.1. Resultados y análisis prueba diagnóstica (Anexo A) .....	36
4.2.2. Resultados y análisis de la intervención # 2 de la propuesta (Anexo B) .....	40
4.2.3 Resultados y análisis de la intervención # 3 de la propuesta (Anexo c).....	41
4.2.4 Resultados de la evolución final de la propuesta (Anexo D).....	43
Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones .....	49
5.1. Conclusiones .....	49
5.2. Recomendaciones.....	50
6. Referencias.....	52
Anexos.....	56



## Lista de figuras

Figura 1. Escalas de temperatura.....	13
Figura 2. Presión de un gas.....	13
Figura 3. Tipos de manómetros.....	14
Figura 4. Barómetro de mercurio.....	15
Figura 5. Proceso de efusión de un gas. ....	15
Figura 6. Difusión de una partícula de gas. ....	16
Figura 7. Relación Volumen- Presión .....	17
Figura 8. Relación Volumen- Temperatura.....	18
Figura 9. Preguntas de tipo conceptual .....	37
Figura 10. Preguntas de tipo procedimental .....	38
Figura 11. Preguntas de tipo objetivas.....	39
Figura 12. Datos experimentales de los grupos de estudiantes de la práctica de laboratorio.....	41
Figura 13. Preguntas realizadas en la página web SOCRATIVE. ....	42
Figura 14. Preguntas de tipo conceptual. ....	45
Figura 15: Respuesta de los estudiantes por cada pregunta de tipo procedimental .....	46
Figura 16. Preguntas de tipo Objetivas.....	47

## Lista de tablas

Tabla 1: Valor de la constante universal de los gases ideales .....	20
Tabla 2. Normograma.....	23
Tabla 3. Planificación de actividades.....	30
Tabla 4: Cronograma de actividades .....	32
Tabla 5. Tipo de preguntas .....	36
Tabla 6: Respuesta de los estudiantes por cada pregunta de tipo conceptual...	37
Tabla 7. Respuesta de los estudiantes por cada pregunta de tipo procedimental. .....	38
Tabla 8: Respuesta de los estudiantes por cada pregunta de tipo Objetiva .....	39
Tabla 9: Datos experimentales de la obtención de gases. ....	40
Tabla 10: De preguntas realizadas en la página web SOCRATIVE. ....	42
Tabla 11. Tipo de preguntas.....	44
Tabla 12: Respuesta de los estudiantes por cada pregunta de tipo conceptual. ....	44
Tabla 13. Respuesta de los estudiantes por cada pregunta de tipo procedimental .....	45
Tabla 14. Respuesta de los estudiantes por cada pregunta de tipo Objetiva .....	46

# Introducción

Fue al término del siglo XVII cuando los científicos Boyle, Charles, Avogadro y Dalton, entre otros, propusieron las leyes de los gases y en las cuales relacionaban la presión, el volumen y la temperatura para un gas en un recipiente cerrado. Sin embargo, no fue hasta el siglo XIX, cuando ellos publicaron una serie de resultados que los catapultaron a la presencia perpetua en los libros de texto. Gracias a esto ahora casi todo estudiante de secundaria o de química en la universidad sabe o debería saber que estos científicos determinaron y predijeron relaciones sencillas en y entre las sustancias gaseosas.

Es a partir de lo anterior que se presenta una propuesta dirigida al cambio en la forma de enseñar la Química para los educandos de décimo, mediante un método experimental en el tema relacionado con los gases, de manera que ellos reconozcan el uso frecuente de los términos de las leyes de los gases. El conocimiento académico de las ciencias naturales le da al individuo la posibilidad de ser un agente activo en la transformación socio-cultural de su entorno, de ahí que es necesario que en el aula de clase se implementen procesos que contribuyan a estos cambios, tal como la enseñanza contextualizada de conceptos.

En su implementación, se tuvo en cuenta inicialmente una actividad diagnóstica de conceptos y saberes previos en relación a las nociones de los gases. A partir de estos resultados, se hicieron actividades de refuerzo en el aula para clarificar significados, lenguaje y contexto de los mismos. Luego de esto, se implementaron unas actividades para fortalecer y evaluar el manejo conceptual de la ley de los gases, una actividad experimental para contextualizar los gases y una evaluación para consolidar el resultado final del trabajo.

Siendo así, desde esta propuesta se le apuesta al componente más importante de los educadores de ciencias: despertar el interés entre los chicos por los aspectos de la ciencia. De ahí, que todo cambio didáctico en el salón de clase se ubique como un aporte al modelo constructivista de enseñanza.

El presente trabajo se desarrolla en 5 capítulos; el primero da cuenta de los aspectos preliminares de la investigación: selección y delimitación del tema, planteamiento del problema, formulación del interrogante, justificación y objetivos rectores investigativos. El capítulo dos aborda el aspecto de referencia, los antecedentes de investigación, el aspecto teórico, el aspecto conceptual, el aspecto legal y el espacial. El tercero desarrolla la parte metodológica en la cual está la parte investigativa la forma, las herramientas, la población, el impacto esperado y el cronograma de actividades desarrollado en el estudio. El capítulo cuatro expresa los resultados y el quinto muestra las conclusiones del estudio.

## Capítulo 1. Diseño teórico

### 1.1. Selección y delimitación del tema

Estrategia metodológica para impartir el tema de los gases a través de un ambiente interactivo.

### 1.2. Planteamiento del Problema

#### 1.2.1. Descripción del problema

Los educandos de bachillerato encuentran dificultades para comprender la química y crecen cuando necesitan de los conceptos matemáticos para solucionar situaciones planteadas, aumentando el número de estudiantes reprobados en los tiempos en los cuales se abordan estos temas. Esto conduce a una desmotivación por la Química. (Yepez, 2015).

La forma como se imparte el tema de gases en secundaria es de forma magistral, donde no hay ningún tipo de discusión ni aplicación práctica de su naturaleza. Chiu (2001), manifiesta que los chicos resuelven problemas sin comprender mucho la química, respondiendo pero sin entenderlo. (Balocchi, M, Raúl, & Juan). Es decir, aprender una ciencia no es sólo tener un montón de conocimientos sin relación alguna entre ellos. (Ramirez, 2013). Es ahí donde los educadores deben recurrir a formas diferentes de enseñar a las acostumbradas. El uso de las TIC es una de esas formas de aprendizaje.

En la IE Antonio Donado Camacho de Rionegro, hay una desmotivación estudiantil por la asignatura cuando se desarrollan los temas de estequiometría y el tema de los gases ideales y en pro de generar motivación se han implementado

diferentes estrategias para hacer más prácticos los contenidos del área y así poder tener una mejor asimilación de los conceptos que allí se desarrollan.

A nivel de la media secundaria, la enseñanza de la química debe darse a través de métodos que permitan su real apropiación, por lo cual se propone implementar un ambiente interactivo para enriquecer y motivar a los estudiantes. Luego, para valorar su estado sobre la temática de la enseñanza de los gases, se debe profundizar sobre la forma en la que se desarrolla la enseñanza alrededor del mundo y cuál es la tendencia alrededor del tema de la enseñanza de los gases con el uso de las TICs como mediador.

Trabajos como el de González (1999), plantearon la necesidad de aprender sobre los gases presentando la instalación de un método con ayuda de Visual Basic(González, 1999).

Añorga y colaboradores en 2005, en su propuesta acerca del tema de gases de presentaron un trabajo dividido en modelar y luego investigar para acceder a la ley de los gases ideales (Añorga, Cañas, Cañas, & M, 2005).

Triana en 2012, en su tesis presentó una forma de aprendizaje activo como parte de comprender significativamente el capítulo de gases. (Triana, 2012).

Ramírez en el 2013, realizó la propuesta “Aprendamos química en ambientes virtuales” que pretendía mejorar la forma de aprenderla a través de la vinculación de las TICs y como resultado se encontró que la enseñanza a través de ambientes virtuales generó altos niveles de adquisición de competencias (Ramirez, 2013).Igualmente, García en 2017, en su trabajo de grado, empleó guías de prácticas de laboratorio para estudiantes de Ciencias Exactas, con el fin de implementarlas en algunos contenidos de fundamentos de química(Garcia, 2017).

#### 1.2.2 Formulación de la pregunta

¿Cómo utilizar ambientes interactivos que faciliten el aprendizaje de enseñanza de los gases?

### **1.3 Justificación**

Las TIC como herramienta tecnológica, constituyen un apoyo incalculable a la hora de incorporarlas en cualquier evento científico o tecnológico, entendidos éstos como procesos dinámicos en constante avance, transformadores de las sociedades y del conocimiento humano.

Pero las TIC no constituyen por sí sólo la salvación para aprender una ciencia. Habrá que aceptarlas como un aporte al desarrollo de proyectos o una oportunidad para modelar o graficar una tesis, teoría o un proceso en el que se exprese visualmente su desarrollo. El empleo de estas herramientas en este medio son además, un avance, siempre y cuando se apliquen con criterios bien.

Para abordar este aspecto se clasificaron adecuadamente los conceptos básicos permitiendo en los estudiantes un esquema cognitivo integrado, buscando que apliquen ese esquema y establezcan correlaciones con otros conceptos. De esa manera se puede afirmar que las actividades didácticas a través de los procesos formativos con llevan a una calidad en la enseñanza.

Luego de explorar los conocimientos previos, se implementan técnicas que reestructuren sus propuestas suministrando oportunidades para que replanteen sus concepciones.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

- Implementar una estrategia metodológica que contribuya a la enseñanza de los gases en los alumnos de grado decimo de la Institución Educativa Antonio Donado Camacho del municipio de Rionegro mediante un ambiente interactivo.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Valorar la actualidad de los procesos de enseñanza del estado gaseoso y sus leyes desde un enfoque experiencial y curricular.
- Revisar los conceptos que expliquen la dinámica del estado gaseoso.
- Elaborar un método de impartir conocimientos en el tema de los gases ideales, facilitando una mejor discusión.
- Evaluar la estrategia metodológica mediante un estudio estadístico cualitativo que permita identificar su avance.



## Capítulo 2. Marco Referencial

### 2.1 Antecedentes

Aquí se presentan algunos trabajos que se han dedicado a la investigación en la forma como se explica el tema de gases, que han servido de referencia para el desarrollo del presente trabajo.

En la época moderna, la ciencia se acopla de acuerdo al desarrollo de las sociedades. Es el constructivismo la estrategia que más éxitos ha demostrado en cuanto a su adaptación a las dinámicas sociales. El modelo planteado para este trabajo es el constructivismo.

Por otro lado, según Driscoll, dicho modelo plantea que los educandos no deben verse como cajas vacías que se rellenan de teorías. No. Los educandos son seres conceptualmente activos. Este modelo plantea que los chicos generan conocimientos cuando entienden lo que hacen.(Driscoll, 2000).

Desde la mirada de Ferreiro, este modelo constructivista estimula la formación personal y potencia el aprendizaje con significado. Los estudiantes ubican su misma necesidad de aprender. La base de este modelo radica en formar a los estudiantes para la vida.(Ferreiro, 2004).

Según Siemens (2004) el conocimiento que adquirimos está por fuera de nuestra mente en ambientes repletos de componentes heterogéneos que importan más que el mismo conocimiento que tengamos. Esta es la base del modelo conectivista: el ser humano como tal. Y su conocimiento es una red de conexiones que otorgan las destrezas suficientes para que ellos se potencien en un proceso digital ( Downes, 2006).

Por otro lado, Avila & Bosco, en2001, definen los ambientes interactivos como la suma de distintas formas de aprender. Es decir, en un ambiente

---

humanístico los estudiantes pueden adquirir vocación científica o viceversa. (Avila & Bosco, 2001).

Un entorno de aprendizaje es un lugar en el que los alumnos interactúan, logrando formas distintas de aprendizaje en el marco del desarrollo de competencias, dentro de ciertas condiciones. Dicho entorno se acerca a una real obtención del conocimiento y es la base para aplicar en los diversos procesos sociales.

Para Thrun, 2010, los avances tecnológicos pueden ser empleados en el desarrollo de alguna unidad de enseñanza. Esa es la verdadera utilidad del conocimiento virtual, su aplicación para acortar distancias con calidad en el aprendizaje.

Yepez en su trabajo, en 2015 de la ciudad de Bogotá, realiza un trabajo acerca de las variables físicas y químicas de los gases, y cuyo objetivo de estudio es desarrollar una unidad didáctica sobre los mismos, en el cual ésta incluya otro tipo de subtemas como las habilidades lingüísticas, de manera que los alumnos tengan la destreza suficiente de expresar una idea o definición recurriendo a una buena expresión literaria.

Por otro lado, Aydeniz, Pabuccu, Seda, &Kaya, en 2012, realizan su trabajo basado en, *Argumentación y conceptual de estudiantes comprensión de propiedades y comportamientos de los gases*. Esto los llevo a plantearse la siguiente pregunta ¿Qué efecto tiene la instrucción argumentativa basada en la comprensión conceptual de los estudiantes universitarios sobre las propiedades y el comportamiento de los gases? De ello se deduce que la argumentación puede ser una forma eficaz para que los estudiantes comprendan sobre conceptos científicos "difíciles de aprender", como las propiedades y comportamientos de los gases.

Desde una mirada, Tosun &Taşkesenligil, en 2012, en su trabajo "El efecto del ABP" como parte de una buena motivación del estudiante hacia las clases de química y en las estrategias de aprendizaje, los llevó a plantear la necesidad de comparar los efectos del ABP con el método de enseñanza tradicional. Es posible decir que el ABP desarrolla habilidades tales como la elaboración, el pensamiento crítico y autorregulación metacognitiva, regulación del tiempo y del entorno laboral,

regulación del esfuerzo, esto con lleva, a que los estudiantes desarrollen sus habilidades de toma de decisiones al asociar sus conocimientos existentes con la nueva información que adquirieron mientras brindaban alternativas a los solución de situaciones problemas (Tosun & Taşkesenligil, 2012).

Por otro lado, Henao & González, en2014, en la ciudad de Manizales realizan un trabajo acerca de la necesidad de usar el programa **eXeLearning** en la explicación de las ciencias, teniendo como eje central la exploración del este programa en la construcción de una unidad didáctica para la enseñanza de la Biología en alumnos de educación básica. Se concluye que el uso de estas herramientas virtuales, mejoran el desempeño académico, dado que aumentaron su pensamiento crítico y adquirieron habilidades para solucionar problemas mediante el uso de las TIC(Henao & González, 2014).

Para, Mercado, Guarnieri, & Luján, en 2019, quienes trabajaron sobre, la interacción entre los procesos de enseñanza y los ambientes virtuales, su objetivo fue diagnosticar las TICs más usadas y saber si tienen relación con la virtualidad ,teniendo como finalidad definir indicadores que valoren la operatividad en ambientes virtuales de enseñanza. Así ellos concluyeron que dicha investigación contribuyó a considerar el uso de la TIC como un factor dinámico en la elaboración de los conocimientos (Mercado, Guarnieri, & Luján, 2019).

## 2.2 Marco teórico

Es la teoría constructivista la base sobre la cual se presenta esta propuesta. Dicha teoría planteada por Piaget, Vygotsky y Ausubel, propone que el desarrollo intelectual se fundamenta en el hecho de que es el mismo alumno el que se apropia del proceso de aprendizaje con una continua asesoría del educador. Según Piaget la interacción de un sujeto con un objeto genera un conocimiento cuando lo manipula o lo acciona.(Villar, 2003). Según Vygotsky el conocimiento que el hombre adquiere es una relación de él con el medio que le rodea. (Linares, 2009). Y según Ausubel la transformación permanente del conocimiento y su vínculo con la estructura cognitiva del hombre, dieron pie a la teoría del aprendizaje significativo, base fundamental en los

---

procesos de enseñanza. Al término del siglo anterior, la teoría constructivista toma un nuevo aire con la llegada de la herramienta Web 2.0, donde los numerosos portales permitieron al hombre compartir su información, y propiciando al estudiante un papel de mayor protagonismo con la creación de nuevos portales y por ende, de mayor conocimiento. Y de esa forma, el maestro se convirtió en facilitador, al inducir al alumno a cuestionar o indagarlo todo, generando sus propias dudas.

Actualmente el conectivismo se ha convertido en la última tendencia. Para la teoría conectivista, el conocimiento va en doble dirección, de las persona los entes que los rodean y viceversa a través de nodos y de esa manera los conocimientos se replican y se conectan.

En 2004, Siemens y Downes, profundizaron más sobre esta tesis, relacionando aspectos de la neurociencia con las teorías de redes y de caos. Para ellos el conocimiento no está aislado en la mente de las personas sino en las relaciones que se generan a través del desarrollo mental y de esa manera la teoría deja de clasificarse por categorías. Ya es una realidad que la tecnología digital va en aumento, insertándose lentamente en programas e instituciones educativos. Pero aún así, la brecha educativa se mantiene pues socialmente todavía hay sectores a los cuales se les hace difícil acceder a ello como lo plantea Merriat et al ( 2006 )

Estamos viviendo la época digital, una era que ahora marca las relaciones interpersonales. Atrás han que dado las relaciones de tipo material para ser desplazadas por relaciones virtuales. Esto ha traído dudas, desconfianzas, angustias, caos, pero también traerá nuevas formas de organización entre los hombres. Es tal el auge de la informática en el sistema educativo y en los programas institucionales, que ya son muchas las páginas o portales que permiten interactuar y diseñar temas que hasta el momento podrían ser complicados de explicar en el proceso de enseñanza. Es otra forma más novedosa y lúdica que le permite al estudiante aprender jugando, interactuando con un programa y así visualizar con más agilidad el tema que le sea difícil de entender. Su valor es incalculable a la hora de evaluar los resultados de cientos de portales que dinamizan las unidades didácticas de las asignaturas.

Según Vygotsky las TIC le están dando la vuelta al papel del estudiante en el proceso educativo. De actor pasivo lo ha transformado en ser activo, protagonista de su propio qué hacer académico.

Son muchos los beneficios de usar las TICs a los procesos de enseñanza. Veamos:

1. Estimula el propio aprendizaje, conduciéndolo al aprendizaje colaborativo.
2. Permite acceder a la información y presentarla en diferentes formas que faciliten la comprensión de los alumnos
3. Mediante las TICs el alumno puede generar diferentes actividades académicas.
4. Generan ambientes de aprendizaje menos rígidos.

En síntesis, las TICs han facilitado el aprendizaje colaborativo, compartido e independiente.

### **2.3 Marco Conceptual-Disciplinar**

La importancia de esta herramienta metodológica es dinamizar la enseñanza de los gases a través de un ambiente interactivo de manera que sean los alumnos quienes se relacionen con este tipo de recursos tecnológicos. Según Mineducación (2018) las asignaturas cambian de acuerdo al tiempo y al medio cultural. Le corresponde pues a los docentes estar al tanto de dichos cambios de manera coherente con los contenidos. Y para los profesores de ciencias en particular, es de mayor responsabilidad el inducir al estudiante a que formule preguntas y a plantearse dudas de cuanta información le llegue.

Esta propuesta se implementará con la ayuda de la plataforma Moodle y a través de la cual el alumno empleará todos los recursos necesarios para acceder al conocimiento pero dentro del marco de la norma de la asignatura.

### 2.3.1 Gases:

Se define GAS a todo estado de la materia que se encuentra a 0°centígrados y una atmósfera de presión. También como un fluido amorfo y de volumen determinado por el recipiente que lo contenga.

Las anteriores condiciones son las condiciones estándar y a las cuales, una mol de un gas ocupa un volumen de 22,4 litros Los gases puede ser monoatómicos, como el Helio (He) y poliatómicos, como el metano (CH<sub>4</sub>).

#### *2.3.1.1. Características de los gases*

Las más importantes características de los gases son:

- Su volumen es inversamente proporcional a su presión.
- La temperatura y el volumen son directamente proporcionales.
- Son poco viscosos.
- La mayoría tienen densidades bajas condiciones normales.
- .Constituyen mezclas homogéneas.
- Se dejan comprimir fácilmente.

#### *2.3.1.2. Propiedades de los gases*

Como propiedades más importantes tenemos:

- **Temperatura:** ésta se define como la medida de calor o de frío que registra una sustancia. Para su medida se emplean las escalas Celsius, Kelvin, Fahrenheit entre otras.

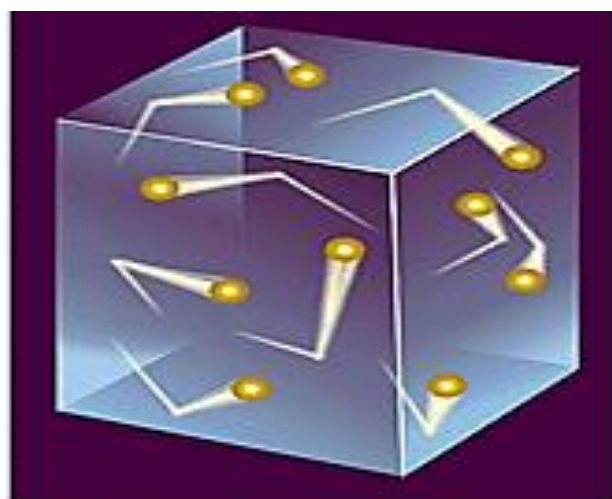
Figura 1. Escalas de temperatura



Fuente: Jesús Peña Cano (2008. P. 7).

- **Volumen:** se define como el espacio que ocupa un objeto o sustancia. En general los gases son los que más volumen ocupan comparado con los demás estados de la materia.
- **Presión:** se refiere a la fuerza ejercida sobre el área superficial expresada en unidades como atm, Pa, Bar o mmHg entre otras. Para los gases es la consecuencia de los choques moleculares sobre las paredes del recipiente.

Figura 2. Presión de un gas

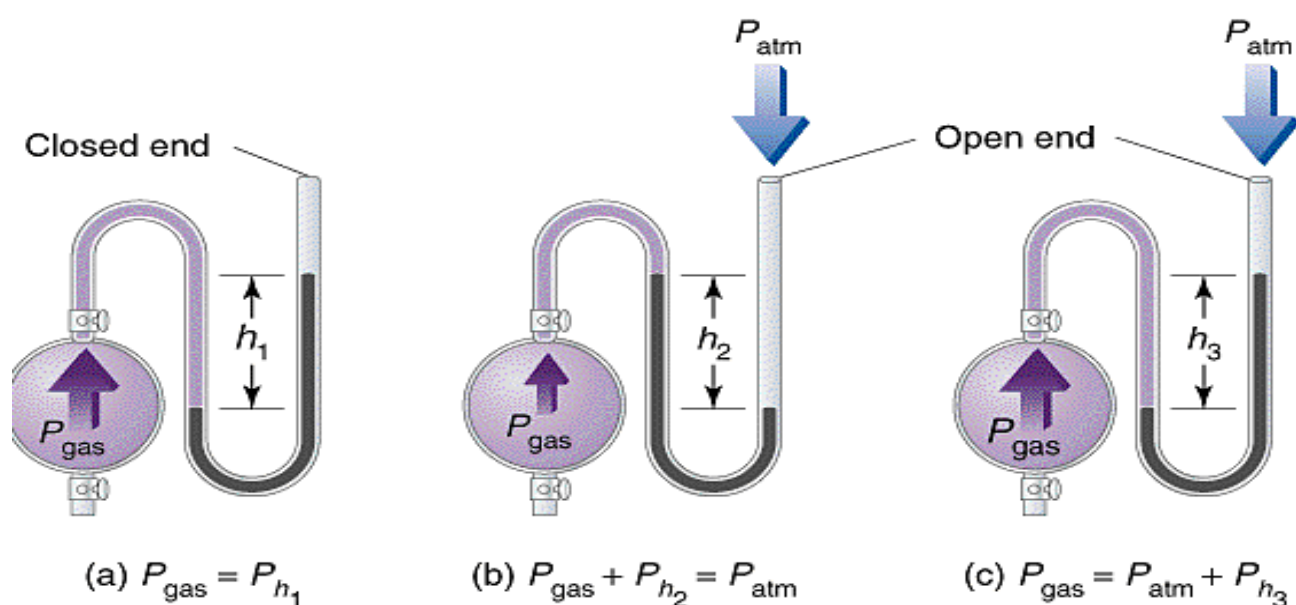


$$P = \frac{F}{A}$$

Fuente: Silberberg. México 2002

• **Presión manométrica:** es la presión que ejerce un gas diferente a la atmósfera (oxígeno atmosférico). En la figura N° 3 se observan dos clases de manómetros: (a) un manómetro cerrado por un extremo en el cual el gas ejerce presión sobre el mercurio en el brazo conectado al matraz. (b) y (c) muestran un tubo curvo con mercurio, con extremo a la atmósfera y otro conectado al gas. Al entrar el aire éste empuja sobre el nivel de mercurio y el gas empuja en el otro.

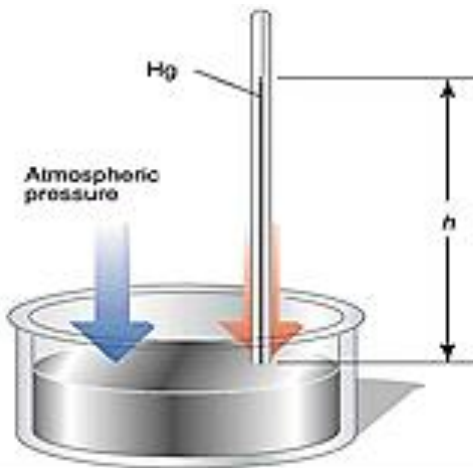
**Figura 3. Tipos de manómetros**



Fuente: Silberberg (2002).

• **Presión barométrica:** es la presión que ejerce la atmosfera (oxígeno atmosférico) y medida por un barómetro. Los barómetros son instrumentos de medida como se observan en la figura N° 4.



**Figura 4. Barómetro de mercurio**

**Fuente:** Petrucci. España 2003

### 2.3.1.3. Efusión Y Difusión

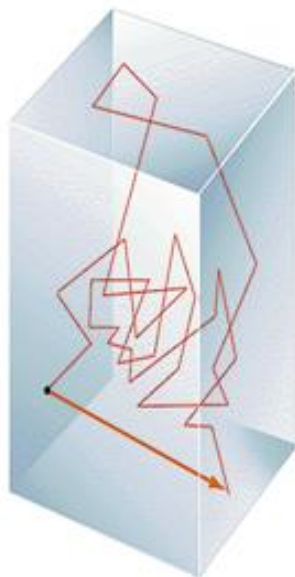
- **Efusión:** se define como la forma como un gas sale a través de un pequeño orificio hacia la atmósfera. Este proceso se determina por el número de partículas gaseosa en una unidad de tiempo.

**Figura 5. Proceso de efusión de un gas.**

**Fuente:** Petrucci (2003).

- **Difusión:** se define como la forma en que un gas al salir cambia su concentración, de mayor a menor.

**Figura 6. Difusión de una partícula de gas.**



**Fuente:**Petrucci (2003).

Como en general los gases se comportan de forma parecida, dicho comportamiento está determinado por las leyes, que son, fundamentalmente, la variación que tienen sus propiedades manteniendo otra constante. Dichas leyes son el fruto de la experimentación científica de los científicos de anteriores épocas.

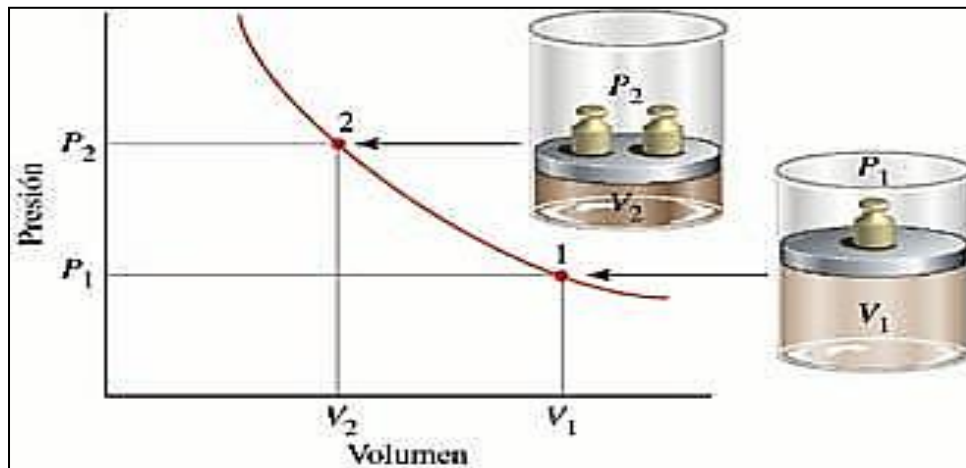
### 2.3.2 Leyes de los gases

El estado gaseoso es el único entre los estados de la materia en la que la naturaleza química del gas no afecta significativamente su comportamiento físico. Las variables que describen el comportamiento físico de un gas son: presión, volumen, temperatura y cantidad masa de los gases. Estas variables son interdependientes, es decir cualquiera de ella puede determinarse midiendo las otras tres. Existen relaciones claves para relacionar estas variables: las leyes de Boyle, Charles, Gay-lussac, ley de Dalton, Avogadro, ecuaciones de estado y Graham.

### 2.3.2.1. Ley de Boyle.

Esta ley establece que entre la presión y el volumen de un gas su relación es inversa. Es decir a una mayor presión, su volumen será menor siempre y cuando la temperatura sea constante.

**Figura 7. Relación Volumen- Presión**



**Fuente:** Petrucci. España 2003

De acuerdo con la figura N° 7, cuando la presión es mayor el volumen será menor.

.

Matemáticamente esto se expresa mediante la ecuación:

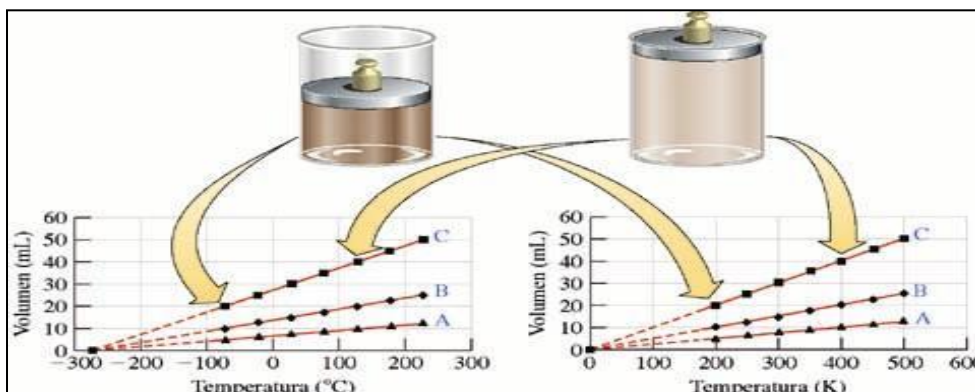
$$P \cdot V = k \quad (1) \text{ (la presión por el volumen es constante)}$$

Ahora bien, como la presión y el volumen son funciones de estado, donde tienen unos valores iniciales y otros finales, nos lleva a la ecuación matemática que define la Ley de Boyle:

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 \quad (2)$$

### 2.3.2.2. Ley de Charles

Esta ley define como la relación entre la temperatura y el volumen son directamente proporcionales mientras la cantidad de masa y la presión permanezcan constantes.

**Figura 8. Relación Volumen- Temperatura**

Fuente: Petrucci (2003).

Según la figura N° 8, si la temperatura del gas aumenta igual sucederá con su volumen.

Esto se puede expresar matemáticamente así:

$$\frac{V}{T} = k \quad (3) \text{ (La división entre el volumen y la temperatura es una constante).}$$

Igual que la ley de Boyle, como el volumen y la temperatura son funciones estado se debe evaluar en condiciones iniciales y finales, llegando a la ecuación definitiva:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad (4)$$

### 2.3.2.3. Ley combinada (Ley de Boyle- Charles)

Esta ley es una combinación de las leyes de Boyle y de Charles; es decir que la presión de un gas es inversamente proporcional al volumen y que la temperatura y el volumen del gas son directamente proporcionales. Esto se expresa mediante:

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2} \quad (5)$$

#### 2.3.2.4. Principio de Avogadro

Este principio, define que existe una relación directamente proporcional entre la cantidad de moles y el volumen del gas siempre y cuando la presión y la temperatura permanezcan constantes. En síntesis, a mayor cantidad de moles mayor será el volumen.

Matemáticamente esto se expresa como:

$$\frac{V}{n} = k \quad (6)$$

(la división entre el volumen y la cantidad de moles del gas es constante)

Y si definimos nuevamente al volumen y las moles como funciones de estado se cumplirá finalmente que:

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2} \quad (7) \text{ (otra forma de expresar el principio)}$$

#### 2.3.2.5. Ley de Gay Lussac

Esta ley define que la relación entre la presión y la temperatura es directamente proporcional mientras su volumen permanezca constante. Esto significa que a mayor temperatura, mayor será la presión del gas. Matemáticamente esto se puede expresar mediante la ecuación:

$$\frac{P}{T} = k \quad (8) \text{ (la división entre la presión y la temperatura es constante)}$$

Y si aplicamos los conceptos de funciones de estado a la presión y la temperatura, llegaremos finalmente a la ecuación:

---


$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \text{ (9) (otra forma de expresar esta ley)}$$

### 2.3.2.6. Ley del gas ideal

Bajo el concepto de que el gas ideal es un gas hipotético y reuniendo las dos leyes anteriores y el principio de Avogadro; es decir, si:

1.  $V \propto \frac{1}{P}$
2.  $V \propto T$
3.  $V \propto n$

Al reunir estas expresiones, se llega a la siguiente expresión matemática:

$$V \propto \frac{n \cdot T}{P} \text{ (10)}$$

Y ordenando esta ecuación se establece que:

$PV = nRT$  (11), Donde R es la constante universal de los gases ideales. ( o constante de Rydberg). Esta constante se puede expresar en diferentes unidades de acuerdo con las que se quieran obtener.

**Tabla 1: Valor de la constante universal de los gases ideales**

---

#### Valor de R en diferentes unidades

---

$$R = 0,0821 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

$$R = 62,36 \frac{\text{torr} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

$$R = 8,314 \frac{\text{Kpa} \cdot \text{dm}^3}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

$$R = 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$


---

**Fuente:** Silberberg (2002).

## 2.3.3 Aplicaciones de la ecuación de los gases ideales.

Es importante mencionar que la ley de los gases ideales no tiene una única forma de expresarse. Si partimos de la base que la relación entre masa y el volumen del gas significa densidad, podemos expresar esta ley en términos de la densidad de un gas, lo que nos sirve para determinar la densidad de cualquier gas a ciertas condiciones de presión y temperatura.

*2.3.3.1. Densidad de un gas.*

Si desarrollamos la ecuación utilizando el concepto de densidad,  $d = m/V$ , entonces tendríamos que:

$$d = \frac{m}{V} = \frac{n \cdot M}{V} = \frac{n}{V} \cdot M$$

Y sustituyendo  $\frac{n}{V}$  por su equivalente  $\frac{P}{R \cdot T}$  tenemos:

$$d = \frac{M \cdot P}{R \cdot T} \quad (12)$$

*2.3.3.2. Masa molar de un gas.*

Y de esa forma nos sirve para determinar la masa molar de un gas desconocido:

$$PV = nRT$$

$$n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} = \frac{m}{M}$$

Despejando, la masa molar es:  $M = \frac{m \cdot R \cdot T}{P \cdot V} \quad (13)$

Y luego:  $M = \frac{d \cdot R \cdot T}{P} \quad (14)$

### 2.3.3.3. Ley de Dalton (de las presiones parciales)

Existen dos formas de expresar la Dalton. Una como la presión total de un sistema es la suma de las presiones parciales de cada gas en solución. Y la otra es la presión parcial de un gas equivale al producto de la presión total por su fracción molar. Las dos ecuaciones se muestran respectivamente:

$$P_{total} = P_A + P_B + P_C \text{ (15) y } P_1 = P_{total} * X_1$$

### 2.3.4. PHET simulaciones interactivas para ciencias y matemáticas

Una plataforma interactiva que permite al estudiante simular situaciones de manera que ellos aprendan jugando, es el proyecto PhET fundado en 2002 por Carl Wieman ganador de premio Nobel. Esta simulación está diseñada para interactuar con matemáticas y ciencias. (Simulaciones Interactivas para Ciencias y Matemáticas-[PhET], 2019).

### 2.3.5 Educaplay:

Esta plataforma le permite al alumno utilizar todas las herramientas posibles que tiene la multimedia. De esa manera le es posible al alumno crear juegos y hacer un poco más lúdico el aprendizaje de una ciencia. Ya con el docente se puede lograr una buena alternativa y ser más creativos e imaginarios. (Educaplay, 2019).

### 2.3.6 Kahoot

La importancia de esta plataforma radica en que permite al docente establecer una clase a manera de concurso, donde los concursantes (estudiantes) participan con un seudónimo y al final ganará quien tenga mayor puntaje. Las respuestas aquí se pueden reutilizar modificando la información inicial con fotos, videos, entre otros. (play.kahoot.it, 2019).



### 2.3.7 Socrative

Esta es otra plataforma que sirve para saber la respuesta de los estudiantes en tiempo real mediante sus computadoras o celulares. Se pueden descargar en el celular o Tablet (socrative.com, 2019).

## 2.4 Marco Legal

**Tabla 2. Normograma**

<b>Ley, Norma, Decreto, comunicado, resolución, documento rector, entre otros.</b>	<b>Texto de la norma</b>	<b>Contexto de la norma articulado al trabajo</b>
Constitución política de Colombia 1991	<b>Art 44, 67, 70, 79.</b> La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social.	Con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.
Ley 115 1994	<b>Art 5 ,20, 21</b> Por la cual se expide la ley general de educación.	Inducir a la formación integral del educando, planteando los fines de la educación. Se estipulan áreas de enseñanza.
Decreto 1860	<b>Capítulo I y II</b> De la presentación del servicio educativo.	Por el cual se reglamenta parcialmente aspectos pedagógicos y organizativos.
Lineamientos curriculares de ciencias naturales 1998	Constituyen una formación integral de los estudiantes y la construcción de identidad cultural.	Constituyen punto de apoyo y de orientación frente a criterios, programa y metodología para el área de ciencias naturales y educación ambiental.

<b>Ley, Norma, Decreto, comunicado, resolución, documento rector, entre otros.</b>	<b>Texto de la norma</b>	<b>Contexto de la norma articulado al trabajo</b>
Ley 715 del 2001	<b>Art 5</b> Se establecen pautas generales con las cuales se fortalecen los lineamientos curriculares.	Definir, diseñar y establecer instrumentos y mecanismos para la calidad de la educación.
Estándares de competencias de ciencias naturales 2006	Referencia para que todas las instituciones urbanas y rurales permitan una formación estandarizada.	Son criterios claros y públicos que permiten conocerlo que deben aprender los niños, niñas y jóvenes.
Fundamentos conceptuales de ciencias naturales 2007	Reglamenta las competencias a evaluar en pruebas externas en el área de ciencias naturales.	Los principios técnicos y la estructura propuesta por la colegiatura de ciencias naturales.

**Fuente:** elaboración propia

## 2.5 Marco Espacial

La IE Antonio Donado Camacho, se encuentra en el Municipio de Rionegro, Departamento de Antioquia. Es una institución rural, ubicada a 20 minutos del casco urbano en la Vereda El Tablazo cerca al aeropuerto José María Córdoba, es una Institución Educativa de orden público, la cual presta su servicio desde el grado preescolar hasta once, igualmente dentro de la institución se tiene en horario nocturno una población extra edad. Por ser un Municipio certificado la institución es manejada directamente por la Secretaria de Educación del Municipal.

Aunque es una Institución rural, es muy cercana al Municipio, por lo tanto atendemos algunos estudiantes de la ciudad, igualmente tenemos alumnos de la Vereda en su mayoría hijos de mayordomos de las fincas recreativas ubicadas en la zona, además de los anteriores la Institución alberga alumnos de dos internados ambos ubicados cerca; uno de niños y otro de niñas, en su mayoría población de Medellín, el cual llegan con toda clase de problemática entre ellas consumo de drogas y violencia intrafamiliar. De acuerdo con el libro de matrícula 2019 la Institución Educativa en total

cuenta con 480 alumnos, población mayoritariamente Mestiza, repartidos en todos los grados, con edades entre los 5 y los 20 años.

En total son 23 profesores, todos vinculados al magisterio colombiano, profesionales en las asignaturas de matemáticas, ciencias sociales, lengua castellana, educación infantil, ciencias naturales, educación física, química, física, inglés, artística y algunos profesores de la primaria los cuales son normalistas. Al igual la Institución cuenta con un rector, una secretaria, una bibliotecaria, un maestro de apoyo y un psicólogo.

Dentro del plantel se cuenta con 16 aulas de clase, un aula múltiple, una biblioteca, una fotocopiadora, una cafetería, restaurante escolar, una placa polideportiva, servicios sanitarios, aula de tecnología, laboratorio de química y física, aula de audiovisuales, aula de deportes, rectoría y secretaría, además cuenta con un CER ubicado a 10 minutos de la Institución el cual presta sus servicios para toda la primaria funcionando como escuela nueva.

La IE Antonio Donado Camacho, obedece a un líder comunitario, impulsor de la educación en la vereda (Q.E.P.D.). El Tablazo fue escuela hasta 1.970 cuando se creó el grado 6º y luego cada año hasta tener toda la Básica Secundaria y posteriormente el nivel de Media Vocacional, que figuraba como anexa del Liceo José María Córdoba. Ya en 1983, por decreto departamental N° 0344, se convierte en Concentración Educativa El Tablazo. Y el 30 de septiembre, de ese mismo año, decreto departamental N° 1901, se denomina Concentración Educativa Antonio Donado Camacho, luego Colegio Antonio Donado Camacho y finalmente Institución Educativa Antonio Donado Camacho.

Cuenta con todos los niveles de educación, haciendo énfasis en de Hotelería y Turismo para estudiantes de 10º y 11º. La rectora es la profesional Ángela Patricia Castaño. El modelo pedagógico de la institución educativa es el social cognitivo un modelo centrado en estimular todo el potencial del alumno desde las diferentes áreas de conocimiento teniendo como base la interacción entre los estudiantes, profesores y sociedad en general. La idea es desarrollar un alumno íntegro que se interese por el bienestar de la población en general. Como precursores de este modelo tenemos a Macareno, Freinet, Freire, y los discípulos de Vygotsky.

## **Capítulo 3. Diseño metodológico: investigación aplicada.**

### **3.1 Enfoque.**

El trabajo que se presenta busca una estrategia metodológica en la forma de enseñar los gases por medio de ambiente interactivo. Se basa en un método cualitativo que cuenta con el modelo de acción educativa bajo un enfoque crítico que constituye la metodología a desarrollar, en donde se presenta al docente como observador dinámico, participativo y reflexivo, el cual durante la planificación y desarrollo de su quehacer en el aula, analiza las situaciones y acciones que se convierten en obstáculos en su rol de mediador entre el saber y los estudiantes, con el objetivo de determinar posibles soluciones y así mejorar su oficio.

El enfoque más apropiado sobre el cual se basa esta propuesta es el del paradigma crítico, según el cual, como lo afirma Gómez (2007) hace del alumno un ente transformador de su entorno, haciéndolo más activo y generando su propio conocimiento. De esa forma deja atrás otras formas menos efectivas de enseñanza. Y de paso se posibilita la solución a verdaderos problemas educativos.

De acuerdo a estos principios, se ha diseñado una estrategia que utiliza un ambiente interactivo como herramienta posibilitando al estudiante entender lo que aprende como lo aprende y aplicar lo aprendido en su entorno, donde sea él alumno el protagonista del proceso.

En el modelo de investigación acción educativa se propone como reto para los docentes transformar los procesos de enseñanza, ya que las nuevas generaciones y sus características así lo exigen. En este proceso se plantea cuatro fases: la inicial que consiste en realizar un diagnóstico, en segundo lugar un plan de acción, en tercer lugar su desarrollo y la última fase que hace referencia a la evaluación de lo observado. La

reflexión que el docente realiza con relación a lo que se observa en la interacción de los alumnos con un enfoque crítico social, es la fase para construir nuevas estrategias que fomenten relaciones colaborativas.

### 3.2 Método

Según Restrepo (2011), dicha propuesta se suscribe mediante el uso del método de investigación acción educativa, en la cual, el docente es quien investiga su accionar pedagógico, lo planea para aplicarlo en su contexto, propiciando cambios sociales.

El docente, a través de una exploración constante, analiza situaciones y las necesidades de los alumnos, llevándolo a la reflexión sobre cómo mejorar su práctica planteando nuevas estrategias. El desarrollo del proyecto se realizará en cuatro fases. A continuación, se explican cada una:

**Fase de diagnóstico:** en el cual efectúa la identificación de un problema en la enseñanza de las ciencias naturales que lleva a enunciar una pregunta y como respuesta a una pregunta se plantea una estrategia metodológica frente al problema identificado, en esta fase planteamos los objetivos (general y específicos).

**Fase de diseño:** cuando se realizan el planteamiento de las actividades que han de ser aplicadas, de manera que se logre aportar positivamente en la resolución del problema identificado en la fase anterior.

**Fase de intervención en el aula:** es decir, se ejecuta lo planeado teniendo en cuenta el cronograma de actividades. Mediante la teoría del aprendizaje significativo, se pretende que el alumno sea protagonista de su conocimiento y el artífice de su aprendizaje.

**Fase de evaluación:** establece una validación de categorías didácticas y llega al planteamiento de conclusiones. En el siguiente cuadro se establecen los objetivos y las actividades para cada uno de las fases de la propuesta investigativa.

### 3.3 Instrumentos de recolección de la Información.

Durante el plan de acción existe la posibilidad de obtener una buena información para determinar la pertinencia y el impacto de las actividades de la estrategia

metodológica, por tal motivo es fundamental establecer las herramientas informáticas que permitan registrar, organizar y clasificar dicha información.

En relación con las actividades de aplicación del aula y dado el enfoque del presente trabajo investigativo, es preciso exaltar dos tipos de instrumentos de recolección de información los primeros denominados fuentes primarias que hacen referencias aquellos instrumentos con los cuales a los docentes les he posible recoger información del contacto directo con la población y de trabajo en el aula de clase y las fuentes secundarias que incluyen todos los instrumentos ya existentes relacionados con el tema.

En la presente estrategia metodológica se aplican como fuentes las siguientes

**Cuestionarios y encuestas:** acerca de los gases. Fundamental para reconocer los fundamentos de los estudiantes.

**El uso de las TICs:** Aplicación de laboratorio real y aplicación del laboratorio virtual con el grupo experimental a través del aplicativo moodle, socrative y PHET.

**Evaluación individual:** Promedios estadísticos de resultados académicos de comisiones de evaluación y promoción.

### 3.4 Población y muestra

Esta propuesta pedagógica, será aplicada a una población estudiantil de 10º grado de la IE Antonio Donado Camacho, con edad promedio de 14 a 17 años. La muestra tomada para llevar a cabo la propuesta es de 20 estudiantes elegidos aleatoriamente, de un total de 30 estudiantes en el grupo.

### 3.5 Impacto esperado

Al cumplimiento de todas las etapas y fases de desarrollo de la propuesta investigativa, se ha de entregar el proyecto completo incluyendo los resultados obtenidos, los análisis y las conclusiones, de manera que se refleje el todo proceso investigativo impartido y orientado desde la dirección de la Maestría.

El insumo total ha de brindar aportes directamente en el campo educativo a la comunidad académica en todos los niveles, al quedar como instrumento de consulta al

respecto de la enseñanza los gases mediante el análisis de los procesos históricos de construcción científica, para educación básica secundaria.

Es fundamental destacar que los procesos de conclusión de toda investigación, brindan la oportunidad a futuro de profundizar o replantear nuevas investigaciones en el cual se tratará de cualificar los métodos de aprendizaje de los alumnos.

### 3.6 Cronograma de Actividades

**Tabla 3. Planificación de actividades**

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Fase 1: Diagnostico	Identificar las estrategias metodológicas de carácter histórico y epistemológico relacionadas con la enseñanza de los gases.	1.1. Rastreo bibliográfico sobre la historia y la epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales. 1.2. Revisión bibliográfica sobre los gases y su enseñanza en las aulas de clase. 1.3. Revisión bibliográfica de los documentos del MEN enfocados a los estándares en la enseñanza del entorno químico en la básica secundaria.
Fase 2: Plan de acción	Diseño de actividades que hacen parte de la estrategia metodológica para la enseñanza de las ciencias (química) desde una perspectiva histórica y epistemológica.	2.1 Planteamiento de actividades para la identificación de saberes previos sobre el tema de los gases. 2.2 Construcción actividades de exaltación histórica sobre los gases ideales. 2.3 Diseño de evaluaciones que hacen parte de la intervención para el tema de los gases ideales.
Fase 3: Ejecución del plan de acción.	Ejecutar las actividades propuestas en el grado decimo de la IE Antonio Donado Camacho.	3.1. Intervención en el aula de clase. 3.2. Ejecución de evaluaciones.



FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Fase 4: Evaluación	Diagnosticar el impacto de la propuesta de enseñanza planteada. Fijar el alcance de las actividades aplicadas, de acuerdo a los objetivos planteados	4.1. Valorar los resultados obtenidos de la propuesta de enseñanza. 4.2. Enfatizar en las conclusiones a partir de los resultados obtenidos y hacer recomendaciones pertinentes a la propuesta de enseñanza en el campo educativo.
Fase 5: conclusiones y recomendaciones	Establecer que los objetivos se cumplan.	Emitir conclusiones sobre los resultados conseguidos, de la metodología aplicada en la propuesta, con el fin de ofrecer oportunidades de mejora para la reproducción exitosa de la propuesta de enseñanza.

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 4: Cronograma de actividades**

Actividades	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Actividad 1.1																
Actividad 1.2																
Actividad 1.3																
Actividad 2.1																
Actividad 2.2																
Actividad 2.3																
Actividad 2.4																
Actividad 3.1																
Actividad 4.1																
Actividad 4.2																
Actividad 4.3																
Actividad 5.1																

**Fuente:** elaboración propia

## 4. Capítulo 4. Resultados del diseño y aplicación

### 4.1. Desarrollo y sistematización de la propuesta

#### 4.1.1. Propuesta

La propuesta se llevó a cabo con estudiantes 10º grado de la IE Antonio Donado Camacho, de la vereda el Tablazo del Municipio de Rionegro. A este grupo se aplicaron una serie de actividades de tipo diagnóstico de los fundamentos que presentaban los alumnos acerca de los gases y sus leyes. De los resultados obtenidos se elaboró una guía didáctica con sus respectivas teorías y procedimientos con el fin de implementar una estrategia metodológica experimental para la explicación en el contexto de los gases.

Partiendo de lo anterior la guía estuvo fundamentada desde un punto de vista de aprendizaje experimental y teórico que permitió que los estudiantes aprendieran de manera significativa; es decir que entendieran el concepto, realizaran el laboratorio y pudiesen aplicar este conocimiento a su propia cotidianidad (Moreira, 2000).

#### 4.1.2 Resumen del desarrollo general de la propuesta.

La propuesta se desarrolló por fases. La primera, fue la evaluación diagnóstica, con la realización de un test sobre los fundamentos teóricos de gases en los estudiantes de grado decimo de I.E Antonio Donado Camacho. En la segunda fase se hicieron las actividades evaluativas paralelamente a la ejecución de la propuesta con el fin de observar si hay avances o se presentan dificultades en los estudiantes, lo que permitió que hicieran las inferencias necesarias con respecto a los gases (Anexos B y C).

---

Finalmente se evaluaron los conceptos aprendidos durante su desarrollo teniendo en cuenta cada uno de los conceptos los aspectos histórico- epistemológico, su relación con el entorno y las aplicaciones en la cotidianidad (Anexo D).

#### 4.1.3 Esquema de la propuesta

El objetivo fue implementar una estrategia metodológica experimental para la enseñanza del capítulo de los gases. Para ello, se encaminó cada acción de la misma hacia el método conectivista, que ofrece las destrezas necesarias para desarrollar en los alumnos una cualificación de aprendizaje.

Para la ejecución de esta propuesta se plantearon actividades como la indagación de conocimientos previos sobre los gases a través de un diagnóstico conceptual y experimental que consistió en la construcción de algunas actividades virtuales y experimentales. Esta actividad permitió definir una estrategia metodológica en la enseñanza de los gases haciendo uso de un ambiente interactivo, partiendo de la certeza de los conocimientos que a la fecha de aplicación del laboratorio tenían los estudiantes acerca del tema.

#### 4.1.4 Descripción de los grupos.

Como ya se mencionó la propuesta se llevó a cabo en alumnos con edades entre 15 y 17 años del grado décimo, de la IE Antonio Donado Camacho del municipio de Rionegro. La mayoría de ellos poseen un nivel académico entre básico y alto. Algunos estudiantes mostraron mucho entusiasmo manifestando agrado, satisfacción y disposición para la realización de la estrategia didáctica. Sin embargo, otros mostraron apatía y desagrado por la actividad que se estaba proponiendo.

#### 4.1.5 Desarrollo de las actividades de la propuesta.

### **Fase 1. Caracterización**

Revisión bibliográfica acerca del aprendizaje de los gases

Durante el desarrollo de la propuesta se planteó a los alumnos realizar una búsqueda bibliográfica para cualificarlos más durante todo este proceso. La herramienta más

utilizada fue las TICs para la consulta y explicación de los conceptos químicos de nuestro interés. Para ello, se utilizó la visita, exploración y navegación en la plataforma Moodle (Pabon, 2019). Esta página fue de gran apoyo porque estaba diseñada para el aprendizaje y conceptualización de los gases con actividades interactivas y didácticas, además en ella podían explorar los diferentes materiales para el aprendizaje y experimentación de las leyes de los gases. Estándares en la enseñanza de los gases (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2004. p. 140).

### **Estándares en la enseñanza de los gases**

- Acercamiento a una base científica.
- Formulación de preguntas relacionadas con aplicación de teorías científicas.
- Búsqueda de la información pertinente y el respectivo crédito.
- Identificación de variables influyentes en los resultados de un experimento.
- Registro de observaciones mediante esquemas, gráficos o tablas.
- Empleo de las matemáticas para la modelación y análisis en forma de ecuaciones, funciones y conversiones.
- Relación de la información con los datos experimentales y simulaciones.
- Conclusiones de los experimentos así no se obtengan los resultados esperados

#### ***4.1.5.1. Fase 2. Diseño***

##### ***4.1.5.1.1. Implementación de actividades para la enseñanza de los gases.***

Se planteó una prueba diagnóstica de gran utilidad porque se obtuvo información relevante en cuanto a los fundamentos de los alumnos acerca de los gases, valorada cualitativa y cuantitativamente. Esta fue la piedra angular para enfatizar en el conocimiento de las ciencias naturales y así lograr fortalecer sus conocimientos.

#### **4.2. Resultados y Análisis de la Intervención**

Aquí se anotaron los resultados de las fases desarrolladas como se indicó en los objetivos y el cronograma de actividades.

#### 4.2.1. Resultados y análisis prueba diagnóstica (Anexo A)

En consecuencia, con la metodología que se planteó se realizó un test de valoración (anexo A), para los estudiantes de 10º de la IE Antonio Donado Camacho, que constaba de 10 preguntas, selección múltiple de única respuesta. Con esta prueba se busca que los estudiantes, puedan hacer una buena inferencia, de las diferentes preguntas y así poder responderlas adecuadamente, las preguntas son de tres tipos diferentes; para empezar preguntas conceptuales haciendo mucho énfasis de los conceptos, en segundo lugar, preguntas de tipo procedimental, en el cual la prueba busca que los estudiantes, puedan hacer una buena relación del contexto utilizando procedimientos o aplicación de las ecuaciones de las leyes de los gases y finalmente preguntas de modo objetivo, aquí se busca que los estudiantes tenga esa mirada objetiva y así lograr una buena inferencia en el comportamiento de los gases y sus propiedades en la cotidianidad.

**Tabla 5. Tipo de preguntas**

<b>Modo de preguntas</b>	<b>Números de las preguntas</b>	<b>Porcentaje %</b>
Conceptual	1,4,5,7,8	50
Procedimentales	2,3,6	30
Objetivas	9,10	20

**Fuente:** personal

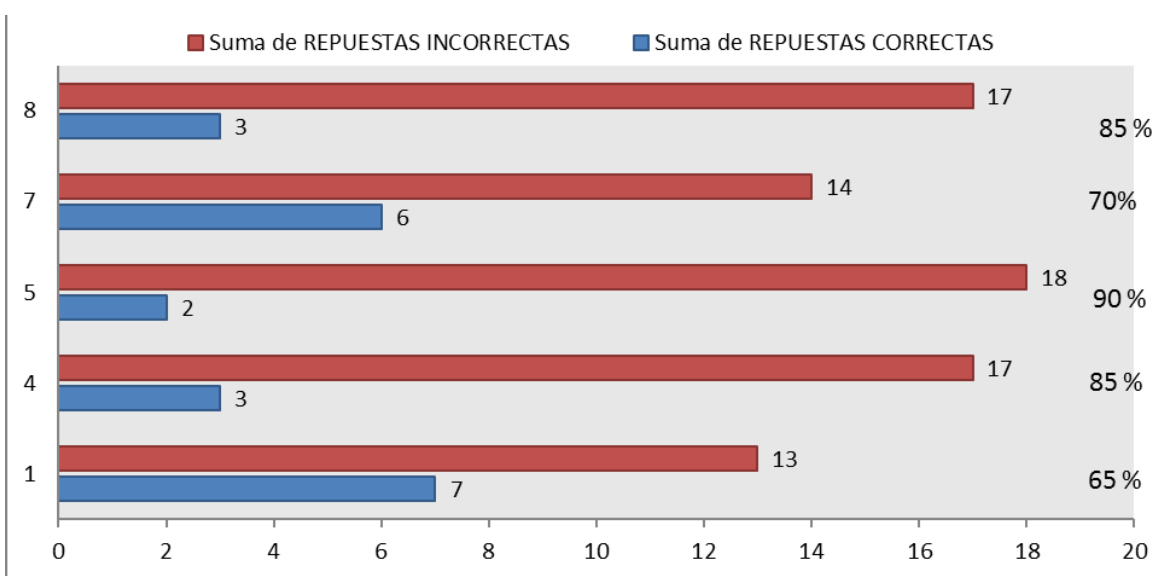
En la tabla 5, se hace una inferencia, de las diferentes preguntas de tipo, conceptual, procedimental y objetivas, este tipo de preguntas son de carácter importante para el desarrollo de nuestra propuesta, debido a que el proceso se realizó sobre el tema de los gases. Se observa que las preguntas de tipo conceptual tienen mayor porcentaje 50%, procedimental un 30% y las objetivas un 20%.

**Tabla 6: Respuesta de los estudiantes por cada pregunta de tipo conceptual.**

Tipo de pregunta	Correctas	Incorrectas
<b>Conceptuales</b>		
1	7	13
4	3	17
5	2	18
7	6	14
8	3	17

**Fuente:** elaboración propia

**Figura 9. Preguntas de tipo conceptual**



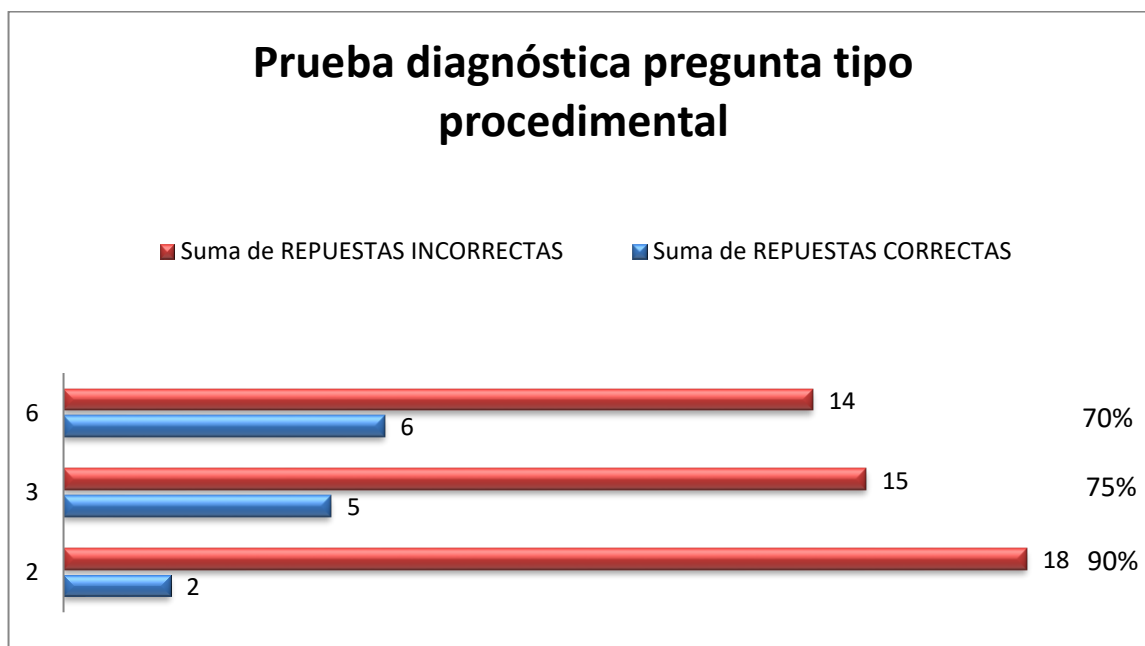
**Fuente:** elaboración propia

La figura 9 nos muestra las bases que tienen los alumnos, mediante las preguntas de tipo conceptual sobre las leyes de los gases, donde las preguntas 1, 4, 5, 7 y 8, hacen referencia de un bajo entendimiento de estos conceptos. Como resultado más del 65% de los estudiantes, presentaron respuestas incorrectas en este tipo de preguntas, por tanto, esto puede establecerse en la confusión de los conceptos del comportamiento de los gases.

**Tabla 7. Respuesta de los estudiantes por cada pregunta de tipo procedimental.**

Tipo de pregunta	Correctas	Incorrectas
2	2	18
3	5	15
6	6	14

Fuente: personal

**Figura 10. Preguntas de tipo Procedimental**

Fuente: personal.

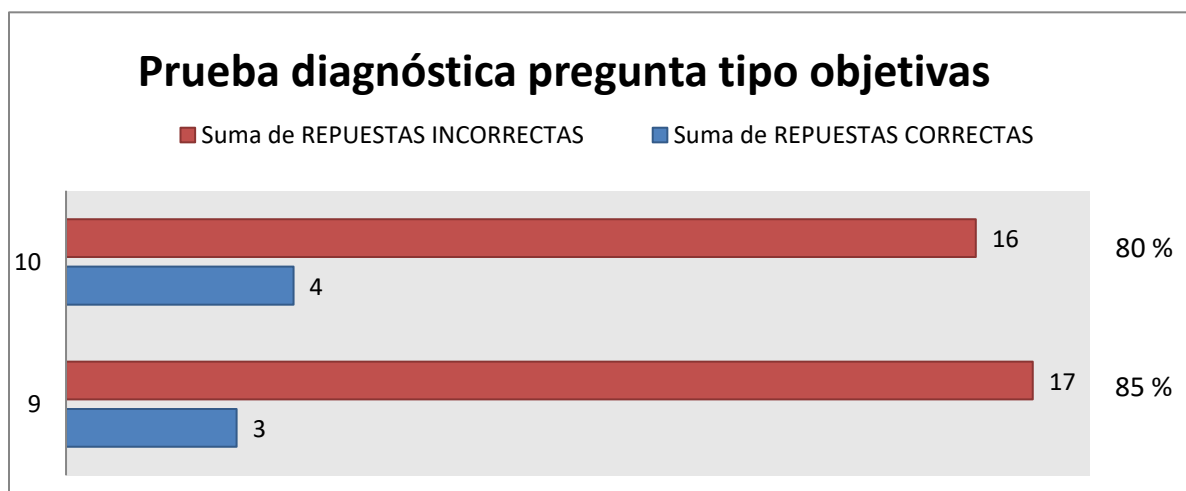
La tabla 7 indica los resultados de las preguntas de tipo procedimentales, las cuales son preguntas donde el estudiante tiene que hacer uso de sus conocimientos lógicos matemáticos. La tabla (7) y figura (10), nos arrojan información valiosa. Un 70% de los estudiantes en las preguntas de este tipo tienen una respuesta incorrecta; los estudiantes hicieron uso de sus conocimientos previos, de cómo estudiar el volumen y la presión de un gas, aquí los estudiantes hacen una relación de la lógica matemática y el concepto de leyes de los gases a la hora de elegir, la respuesta correcta.



**Tabla 8: Respuesta de los estudiantes por cada pregunta de tipo Objetiva**

Tipo de pregunta Objetivas	Correctas	Incorrectas
9	3	17
10	4	16

**Fuente:** personal

**Figura 11. Preguntas de tipo Objetivas**

**Fuente:** personal

La figura 11, enseña los resultados de las preguntas objetivas en la prueba diagnóstica. Esto dio a entender la falta de asociación de los conceptos previos, cuando se pretende solucionar un problema como los planteados en este tipo de preguntas. Se puede decir que en la 9 el 85% de los estudiantes obtuvieron respuesta incorrecta y en la pregunta 10 el 80% de los estudiantes también estuvieron igual. Para que ellos puedan resolver este tipo de pregunta deben hacer una relación desde una mirada conceptual y contextual.

#### 4.2.2. Resultados y análisis de la intervención # 2 de la propuesta (**Anexo B**)

En consecuencia, con la metodología que se planteó, se procede a realizar una práctica de laboratorio, con el objetivo que los estudiantes puedan reconocer algunos gases mediante reacciones químicas con pruebas de reconocimiento, consultando previamente la solubilidad de gases en el agua. Con estos datos se espera que los estudiantes, obtengan datos muy parecidos a los valores teóricos.

Al mirar los resultados, se pueden evidenciar que algunos grupos no lograron, la obtención de los gases, al realizar los laboratorios, esto se debe a varios factores que pueden afectar las reacciones: falta de destreza en la práctica, mala manipulación de los reactivos o no seguir el procedimiento de la práctica.

Para concluir, se puede evidenciar que muy pocos estudiantes, no lograron obtener el producto esperado realizado por las reacciones químicas pertinentes, esto puede ser que los reactivos no tengan la concentración esperada.

**Tabla 9: Datos experimentales de la obtención de gases.**

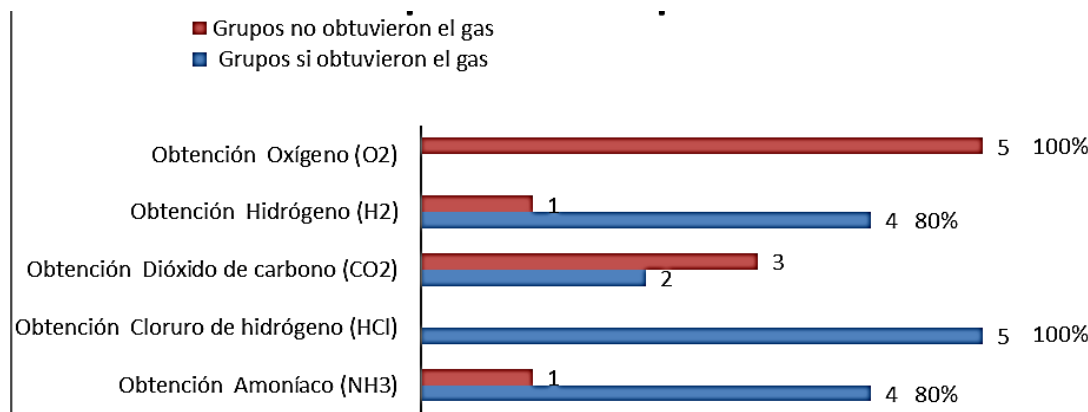
<b>Productos comerciales</b>	<b>(Gp1)</b>	<b>(Gp2)</b>	<b>Gp3)</b>	<b>(Gp4)</b>	<b>(Gp5)</b>
Obtención Oxígeno (O <sub>2</sub> )	NO	NO	NO	NO	NO
Obtención Hidrógeno (H <sub>2</sub> )	SI	SI	SI	NO	SI
Obtención Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	NO	SI	NO	SI	NO
Obtención Amoníaco (NH <sub>3</sub> )	SI	NO	SI	SI	SI
Cloruro de hidrógeno (HCl)	SI	SI	SI	SI	SI

**Fuente:** personal

En la tabla 9, en el análisis del comportamiento de los datos encontrados en el laboratorio, se observa que no se pudo obtener oxígeno molecular (O<sub>2</sub>), posiblemente debido al catalizador que se encontraba contaminado. Además el 80% de los grupos de estudiantes lograron obtener los gases de hidrógeno molecular (H<sub>2</sub>) y el amoníaco (NH<sub>3</sub>) y realizar con éxito la práctica. En la obtención de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) el

estudiante aprendía a realizar los montajes y en la obtención de cloruro de hidrógeno (HCl) los resultados fueron del 100 % favorable ya que los estudiantes tenían más experiencia en el montaje de los instrumentos de laboratorio.

**Figura 12. Datos experimentales de los grupos de estudiantes de la práctica de laboratorio**



**Fuente:** elaboración propia.

En la figura 12 se aprecia que los estudiantes van desarrollando habilidades gracias al conocimiento adquirido previamente.

Los grupos lograron hacer una excelente obtención de los gases y a pesar de algunos traspies, ellos realizaron un buen trabajo. Se puede concluir que a partir de la práctica los estudiantes se les facilita el aprendizaje y pueden fortalecer sus conocimientos previos y a partir de ello, tener un punto de vista más claro a la hora de enfrentarse a problemas de este tipo, validado con los procedimientos que realizaron para obtener los gases.

Algunos estudiantes presentaron dificultad en el experimento; esto es una limitante para ellos en su aprendizaje, ya que no logran hacer una buena inferencia del objetivo de la práctica que se realizó. Se espera que en las próximas actividades puedan asociar fácilmente sus primeras bases con las nuevas adquiridas y sean un poco más críticos en el momento de enfrentarse a problemas de esta índole para que hagan una buena relación en su aprendizaje y conocimiento.

#### 4.2.3 Resultados y análisis de la intervención # 3 de la propuesta (**Anexo c**)

El desarrollo de esta actividad fue fundamental durante este proceso enseñanza y plasmado en la propuesta didáctica, toda vez que permitió un desarrollo sistemático

empezando por el diagnóstico que evidenció la confusión de los estudiantes respecto a los conceptos de las leyes de los gases.

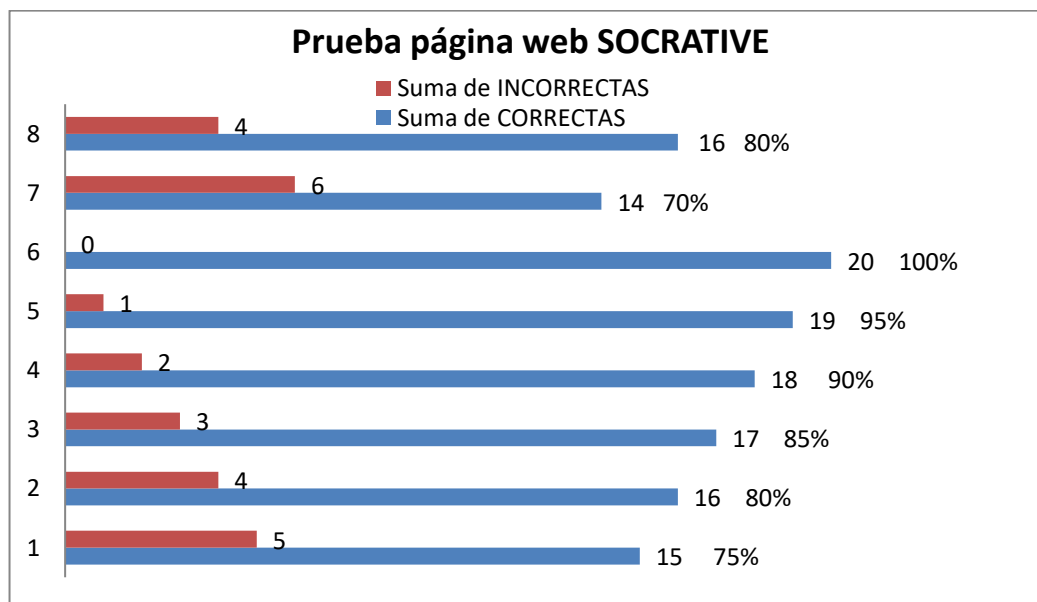
Este instrumento es muy útil para conocer la respuesta de los alumnos en tiempo real a través de ordenadores y dispositivos móviles. Se puede descargar la aplicación en el móvil o Tablet o trabajar desde tu ordenador(socrative.com, 2019).

**Tabla 10: De preguntas realizadas en la página web SOCRATIVE.**

PREGUNTAS	CORRECTAS	INCORRECTAS
1	15	5
2	16	4
3	17	3
4	18	2
5	19	1
6	20	0
7	14	6

**Fuente:** personal.

**Figura 13. Preguntas realizadas en la página web SOCRATIVE.**



**Fuente:** elaboración propia.

La figura 13 indica un avance significativo en las respuestas a las preguntas contestadas correctamente; se infiere una mejora en el aprendizaje y en la competencia de los estudiantes. En esta actividad nos centramos en el aprendizaje interactivo de los estudiantes al tener una conectividad en la plataforma **SOCRATIVE**; aquí se busca la interactividad de los estudiantes con las herramientas que nos ofrece esta plataforma como videos, foros, artículos y variedad de documentos que tienen relación con el tema de gases.

La plataforma utilizada para la realización de esta actividad es **SOCRATIVE**. Se tiene un banco de preguntas con las cuales se realiza un test de conocimiento sobre las leyes de los gases, donde los estudiantes logran tener un porcentaje muy alto de aciertos, en las diferentes preguntas. Como se ilustra en la figura anterior, podemos resaltar las preguntas 4,5 y 6, con porcentajes de acierto del, 90%, 95% y 100% respectivamente, esto indica que por medio de esta herramienta de aprendizaje y enseñanza, los estudiantes pueden hacer una excelente inferencia de sus conceptos.

#### 4.2.4 Resultados de la evolución final de la propuesta (Anexo D)

Una vez haber realizado y aplicado la propuesta; es decir, haber ejecutado las diferentes prácticas experimentales y explicaciones pertinentes, se realiza una prueba final, en estas se, observa el mejoramiento significativo de los estudiantes, así un porcentaje de ellos no aprueban la evaluación final.

La prueba final constaba de 20 preguntas con selección múltiple de una sola respuesta. Con esta prueba se busca que los estudiantes hicieran una buena inferencia de las diferentes preguntas y así poder responderlas adecuadamente. Son de tres tipos diferentes; las primeras preguntas son conceptuales haciendo énfasis de los conceptos, en segundo lugar, preguntas de tipo procedimental, en el cual se busca que los estudiantes, puedan hacer una buena relación del contexto utilizando procedimientos o aplicación de las ecuaciones de las leyes de los gases y finalmente preguntas de modo objetivo, donde se busca que los estudiantes tengan esa mirada objetiva y así lograr una buena inferencia en el comportamiento de los gases y sus propiedades.

**Tabla 11. Tipo de preguntas.**

<b>Modo de preguntas</b>	<b>Números de las preguntas</b>	<b>Porcentaje %</b>
Conceptual	1,4,5,7,8,11,18,19	35
Procedimentales	2,3,6,12,16,17,20	35
Objetivas	9,10,11,13,14,15	30

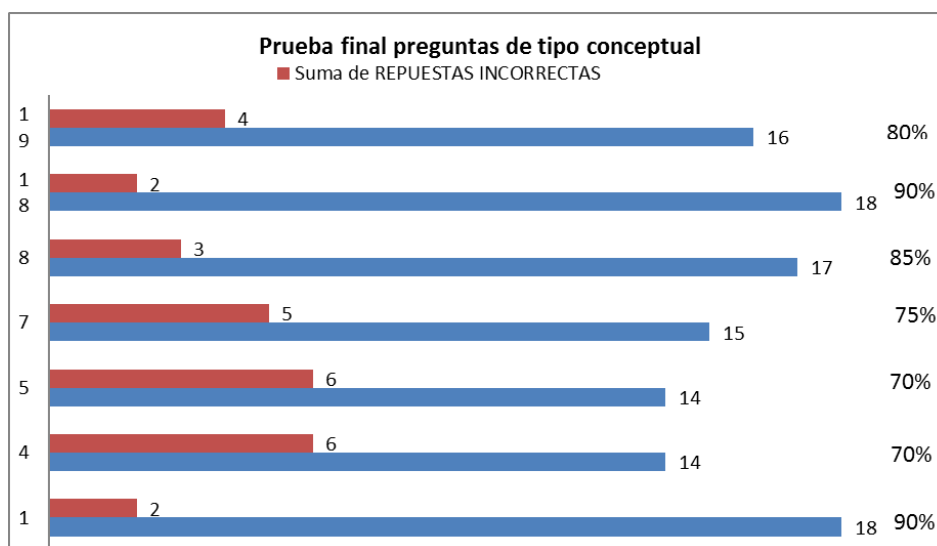
**Fuente:** elaboración propia.

La tabla, indica una descripción de los diferentes tipos de preguntas, conceptuales, procedimentales y objetivas. Este tipo de preguntas son de mucha importancia para el proceso de la propuesta, dado que se desarrolla el aprendizaje y conocimiento de las leyes de los gases; se tienen preguntas de tipo conceptual con un porcentaje 35%, al igual que las de tipo procedimental y finalmente las de tipo objetivas con un 30%, en nuestra evolución final.

**Tabla 12: Respuesta de los estudiantes por cada pregunta de tipo conceptual.**

<b>Tipo de pregunta Conceptuales</b>	<b>Correctas</b>	<b>Incorrectas</b>
1	18	2
4	14	6
5	14	6
7	15	5
8	17	3
18	18	2
19	16	4

**Fuente:** elaboración propia

**Figura 14. Preguntas de tipo conceptual.**

**Fuente:** elaboración propia.

La figura 14, muestra el fortalecimiento de los conocimientos previos de los estudiantes, mediante las preguntas de tipo conceptual sobre las leyes de los gases, donde las preguntas 1,4,5,7,8,18 y 19 hacen referencia del buen entendimiento de los procesos de retroalimentación aplicados en esta propuesta, en cuanto a los conceptos del comportamiento de los gases, como resultado el 80% de los estudiantes acertó en cuanto a respuestas correctas en este tipo de preguntas, donde solo 20 %,son incorrectas que serían de las preguntas 4 y 5, esto establece una confusión de las nociones de los gases , en el cual los estudiantes tienden hacer una relación errónea de las leyes.

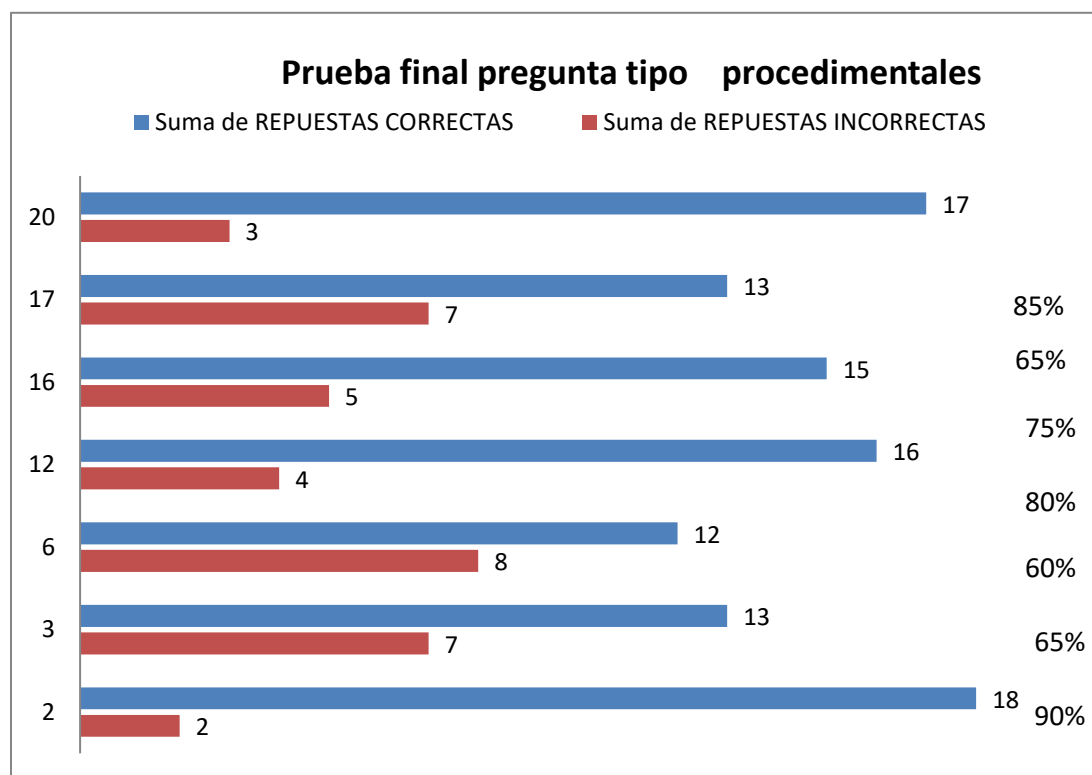
**Tabla 13. Respuesta de los estudiantes por cada pregunta de tipo procedimental**

Tipo de pregunta	Correctas	Incorrectas
<b>Procedimental</b>		
2	18	2
3	13	7
6	12	8
12	16	4
16	15	5
17	13	7
20	17	3

**Fuente:** personal

La tabla 13, muestra los resultados de las preguntas de tipo procedimental, la cual tiene preguntas donde el estudiante tiene que hacer uso de sus conocimientos lógicos matemáticos

**Figura 15. Respuesta de los estudiantes por cada pregunta de tipo procedimental**



**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 14. Respuesta de los estudiantes por cada pregunta de tipo Objetiva**

Tipo de pregunta	Correctas	Incorrectas
Objetivas		
9	15	5
10	17	3
11	18	2
13	16	4

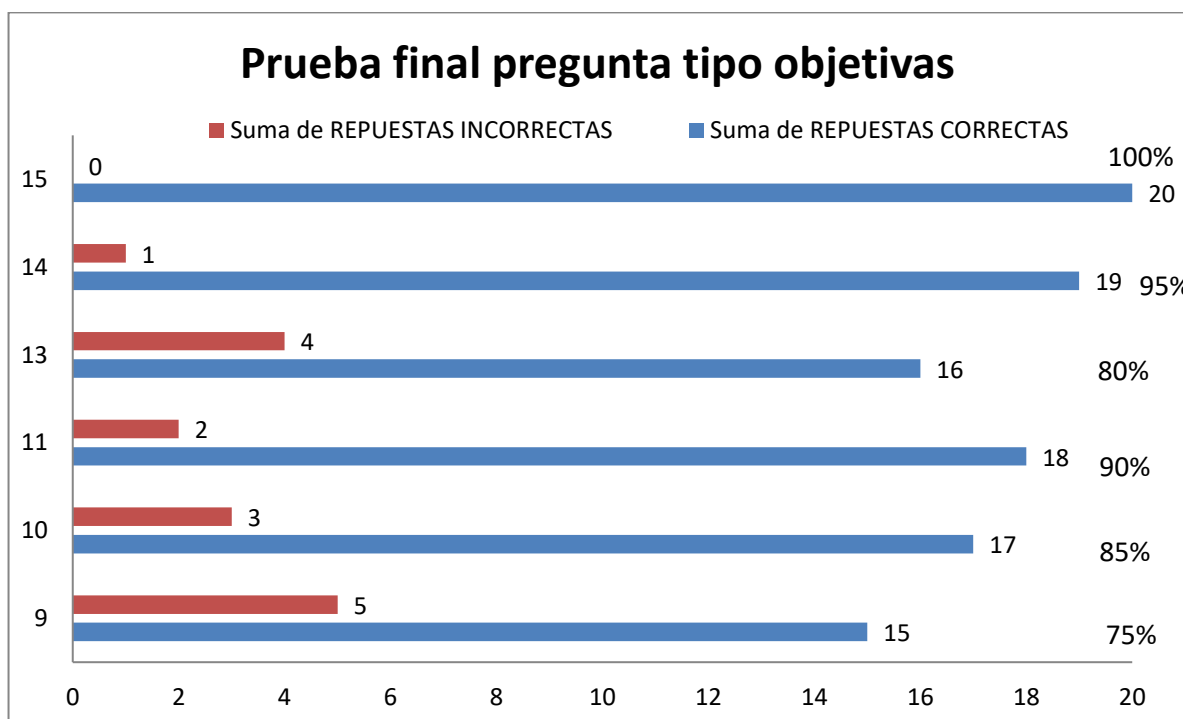


14	19	1
15	20	0

**Fuente:** personal

La tabla 14y la figura 15, arrojan una información muy valiosa, ya que en este tipo de preguntas se hace uso, del conocimiento del pensamiento lógico matemático, y como resultado 71,2%, de las preguntas de este tipo tienen una respuesta muy favorable, si se compara con la nuestra prueba diagnóstica donde el porcentaje era del, 21,3%, como se puede apreciar el figura 13, los estudiantes hicieron buen uso de sus conocimientos adquiridos gracias a las distintas actividad que se han realizado en pro de su desarrollo cognitivo y lógico sobre los usos y comportamientos de los gases en cualquier contexto.

**Figura 16. Preguntas de tipo Objetivas.**



**Fuente:** personal

La figura 16, muestra los resultados de como los estudiantes a partir de preguntas objetivas, hacen una excelente relación desde una mirada conceptual y

---

contextual del tema, todo gracias a la capacidad de razonar objetivamente, así ellos responden este tipo de preguntas, lo que conllevó a entender y a asociar los conceptos previos con los nuevos que se adquirieron en el proceso.

## **Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones**

### **5.1. Conclusiones**

Desde la ejecución de la estrategia pedagógica se concluye que aun cuando hay interés por el desarrollo de la clase de química, existen grandes obstáculos que vislumbran los docentes, en especial relacionados con el aspecto motivacional, ya que las clases no parten de sus intereses, necesidades y motivaciones de los estudiantes.

Se evidencia en los resultados obtenidos en la estrategia metodológica, resultados favorables en términos de porcentajes en el aprendizaje de los estudiantes, la actitud de estos para la realización de esta estrategia, fue muy buena al ser una actividad donde ellos estaban aprendiendo-haciendo; la ejecución de las TICs en el aula de clase permitieron diferentes aprendizajes, que hicieron que el trabajo en el aula y el laboratorio fueran una experiencia productiva tanto para ellos como para el docente.

La prueba diagnóstica fue la piedra angular para la implementación de la propuesta, de esta se partió para hacer una estrategia acorde a las bases de los estudiantes de 10º de la IE Antonio Donado Camacho sobre los conceptos del comportamiento de los gases.

Los estudiantes hicieron unas buenas prácticas de laboratorio, sabiendo utilizar y reconocer con facilidad todos los instrumentos de él, y las medidas de protección para la realización de la actividad.

El avance significativo de esta propuesta está en que los estudiantes mediante la práctica pueden establecer un vínculo, entre lo teórico y lo práctico y que a partir de lo cotidiano él puede afianzar sus conocimientos de aprendizaje, y cambiar la rutina

magistral del aula de clase a través de laboratorios experimentales que lo lleven hacer unas conclusiones de su aprendizaje de manera crítica y coherente.

Según los resultados el 85% de los estudiantes de la I.E. Antonio Donado Camacho, al aplicar esta herramienta lograron comprender de manera fácil el comportamiento de los gases.

Fue importante revisar las metodologías usadas por los docentes en la enseñanza de las ciencias, como un ejercicio valioso, mediante el cual se estableció detectar la aceptación que tienen entre estudiantes y educadores por el avance observado.

## **5.2. Recomendaciones**

Se recomienda al docente de ciencias naturales la formación y capacitación continua, pues le brinda un mayor crecimiento académico sino el mejoramiento que puede brindar en su qué hacer académico.

Se recomienda además generar espacios donde se transfiera los enfoques pedagógicos desarrollados como un reconocimiento a esa labor socializando sus resultados.. La Institución Educativa puede diseñar e implementar en su currículo proyectos de tipo experimental para todas las áreas del conocimiento teniendo en cuenta que la experimentación resulta exitosa como herramienta de enseñanza y aprendizaje.

Después de hacer la propuesta didáctica y obtener resultados satisfactorios, se propone darle continuidad a este proceso pues despierta el interés en los estudiantes por experimentar y entender los conceptos que se les están enseñando.

Socializar cada una de las actividades desarrolladas dentro del aula y presentarle al estudiante de manera clara el para qué de cada una de ellas fortalece la autorregulación cognitiva, en tanto se hace posible la reflexión a partir de diferentes actividades de verificación y resolución de problemas, que permite enriquecer el bagaje práctico y conceptual de quien se está formando.

Es preciso que el docente integre a su práctica cotidiana, estrategias didácticas que tengan en cuenta la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación, fortaleciendo el pensamiento científico y generando el diálogo, no solo de saberes, sino

de interpretaciones frente a lo que se presenta, dado que la experiencia permite consolidar los aprendizajes y convertirlos en significativos.

Se recomienda que el estudiante de hoy tenga mayor papel protagónico en la era digital que cada día es más evidente. De esa manera sus procesos mejorarán y serán más rápidos en la toma de decisiones, más racionales y que sean un ejemplo para las nuevas generaciones.

## 6. Referencias

- Añorga, E., Cañas, M., Cañas, S., & M, T. (2005). Unidad didáctica para el estudio de los gases: Combinación de la propuesta constructivista con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación. Enseñanza de las ciencias, Numero extra. VII congreso (págs. 1,7). Barcelona: Enseñanza de las ciencias, 2005.
- Avila, M. & Bosco, H. M. (2001). *Ambientes virtuales de aprendizaje una nueva experiencia*.Düsseldorf: 20th. International Council for Open and Distance Education.
- Aydeniz, M., Pabuccu, A., Seda, C. P., & Kaya, E. (2012). Argumentation and students' conceptual understanding of properties and behaviors of gases. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10, 1303,1324.
- Balocchi, E., M, B., Raúl, C., & Juan, G. (2004). Estudio sobre la resolución de problemas conceptuales y comprensión de conceptos en química. *Chilena de Educación Científica*, 1,7.
- Balcazar, F. (2003). Investigación acción participativa: aspectos conceptuales y dificultades de implementación. (U. N. Luis, Ed.) *Fundamentos en Humanidades*, IV(7-8), 59 - 77. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/184/18400804.pdf>
- Bárcena, M. (2015). Estudio de la influencia de una metodología investigativa de resolución de problemas en el aprendizaje de la química en alumnos de bachillerato. Madrid: (Tesis Doctoral). Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Facultad de Educación. Universidad Complutense de Madrid.

- Cabero, J. (2007). *Las Tics en la enseñanza de la Química: aportaciones desde la Tecnología Educativa*, en BODALO, A. y otros (eds.) . Murcia : Universidad de Sevilla.
- De Guzmán, M. (2007). Enseñanza de las ciencias y las matemáticas. *Revista iberoamericana de educación*, 43, 19-58. Obtenido de <https://rieoei.org/historico/documentos/rie43a02.pdf>
- Díaz, B. A., & Hernández, R. G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista* (Segunda ed.). Mc Graw Hill.
- Downes, S. (2006). *Learning Networks and Connective Knowledge. Learning Networks and Connective Knowledge en ITForum*. Obtenido de <https://bit.ly/2LCfB8e>
- Driscoll, P. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Boston : Allyn and Bacon.
- Educaplay. (2019). *Educaplay: actividades educativas gratuitas*. Obtenido de <https://bit.ly/2zvqsLh>
- Ferreiro, R. (2004). *Más allá de la teoría: El Aprendizaje Cooperativo:El constructivismo social. El modelo educativo para la Generación N*. Obtenido de <https://bit.ly/2J0VUFw>
- Garcia, J. (2017). *Diseño de una estrategia metodológica para la enseñanza de la química a través de la elaboración de guías prácticas de laboratorio para los estudiantes de química básica de la facultad de ciencias exactas y aplicadas* . Medellín: Universidad Nacional de Colombia .
- Garrido, M. (2015). *El aprendizaje experimental de Kolb*. Obtenido de <https://www.rededuca.net/kiosco/catedra/el-aprendizaje-experimental-de-kolb>
- Gómez J. (2011). *El aprendizaje experiencial*. Buenos Aires - Argentina: Universidad de Buenos Aires. Obtenido de [http://www.ecominga.uqam.ca/ECOMINGA\\_2011/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE\\_LECTURE\\_5/1/3.Gomez\\_Pawelek.pdf](http://www.ecominga.uqam.ca/ECOMINGA_2011/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_5/1/3.Gomez_Pawelek.pdf)
- González, C. A. (1999). *Programa Interactivo para el Aprendizaje del tema de Gases*. Monterrey: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Granados, H., & García, C. (2016). El modelo de aprendizaje experiencial como alternativa para mejorar el proceso de. *Ánfora*, 23(41), 37-54. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/3578/357848839002.pdf>

- Henao, B., & González, S. (2014). *Elaboración de un ambiente virtual colaborativo usando eXe Learning para la enseñanza de Ciencias Naturales*. Manizalez: Universidad de Manizalez Facultad de Ciencias e Ingeniería.
- Kolb, D. (1984). *Experiential Learning: Experience As The Source Of Learning And Development*. New Jersey: Journal of Business Ethics.
- Linares, R. (2009). *Desarrollo cognitivo: las teorías de Piaget y de Vygotsky*. Barcelona.
- Mercado, B. Guarnieri, G., & Luján, R. (2019). Análisis y evaluación de procesos de interactividad en entornos virtuales de aprendizaje. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 11(20), pp 63–99.
- Mineducacion. (5 de 2018). Obtenido de <https://bit.ly/2CvZlKT>
- Pabon, J. (2019). *Química activa*. Obtenido de <https://bit.ly/2YAHINC>
- Pozo, J., & Gómez, M. (2001). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata, S.L.
- Play.kahoot.it. (2019). *Kahoot*. Obtenido de <https://bit.ly/2CLAEC6>
- Ramirez, Z.(2013). *Aprendamos química en ambientes virtuales* . Obtenido de <https://bit.ly/2KQnZlh>
- Serrano, J. & Pons, P. (2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa -Redie*.
- Siemens, G. (2004). Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital. *Creative Commons* 2.5, 1,10.
- Simulaciones Interactivas para Ciencias y Matemáticas-[PhET]. (2019). *Juega con simulaciones*. Obtenido de <https://bit.ly/2dxbYOQ>
- Socrative.com. (22 de 7 de 2019). *Socrative*. Obtenido de <https://bit.ly/2lxE5iJ>
- Suárez, M. (2002). Reflexiones sobre la investigación-acción colaboradora en la educación. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, pp. 40-56.
- Thrun, S. (2010). *Conversando de Conectivismo: Sebastian Thrun y la real transformación de la educación que hacía falta #cck12*. Obtenido de <https://bit.ly/2FNUdV0>



- Tosun, C., & Taşkesenligil, Y. (2012). The Effect of Problem Based Learning on Student Motivation Towards Chemistry Classes and on Learning Strategies. *TURKISH SCIENCE EDUCATION*, 9(1), 104-125.
- Triana, M. M. (2012). *Propuesta experimental aplicada al aula para la enseñanza del tema de gases*. Bogota: Universidad Nacional de Colombia.
- UNESCO. (2017). *Oficina Internacional de Educación - Enfoque por competencias*. Obtenido de <http://www.ibe.unesco.org/es/temas/enfoque-por-competencias>
- Vergnaud, G. (1990). La teoría de los campos conceptuales. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10(2-3), pp133-170.
- Villar, F. (2003). Psicología Evolutiva y Psicología de la Educación. *Primavera. Yturalde Tagle*.
- Yepez, R. ,. (2015). Aprendizaje del comportamiento físico químico de gases, desde el desarrollo de habilidades cognitivo-linguísticas de descripción y explicación. *Revista de la Facultad de Educación, Ciencias Humanas y Sociales(ibero americana)*, 17(1), pp 24-32.

# Anexos

## A. Anexo A. Prueba diagnóstica.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
**Antonio Donado Camacho**  
Vereda El Tablazo – Rionegro  
Conmutador: 536 12 18 – 536 12 14

Nombre del área: Ciencias naturales y Química.

Nombre docente: José Alexander Pabon Sosa

Grado: Decimo (10°)

NOMBRE \_\_\_\_\_ GRADO \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

### ***Prueba diagnóstica***

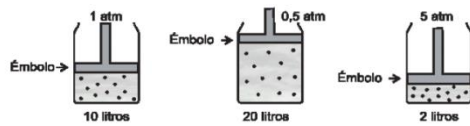
A continuación aparece una serie de preguntas de selección múltiple que están relacionado con el concepto de gases, marca con una X la respuesta correcta.

- |                                                                                                                                                 |                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1. Sólo una de las siguientes afirmaciones no corresponde a las características que presentan las moléculas de una sustancia en estado gaseoso: | a. Están en constante movimiento.                              |
|                                                                                                                                                 | b. En relación a su tamaño están muy espaciadas unas de otras. |

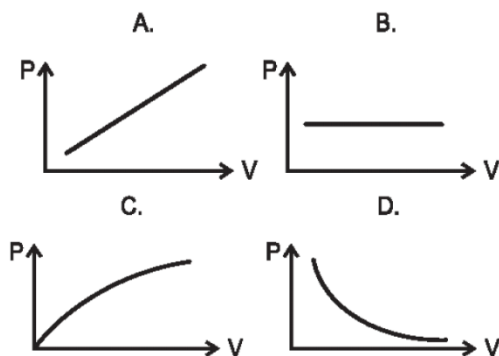
- c. Chocan entre sí y con las paredes del recipiente que las contiene.
  - d. Presentan una gran fuerza de unión entre ellas.
- 2. Al estudiar la relación entre el volumen y la presión de un gas manteniendo constante la temperatura y la cantidad de gas, se concluye que:
  - a. Al aumentar la presión, aumenta el volumen del gas.
  - b. La presión no afecta el volumen de un gas.
  - c. Al aumentar la presión, disminuye el volumen del gas.
  - d. Son directamente proporcionales.
- 3. Si la presión ejercida sobre un gas aumenta al doble a temperatura constante, entonces:
  - a. Su volumen disminuye a la mitad.
  - b. La cantidad de gas disminuye.
  - c. Su volumen aumenta también al doble.
  - d. Su volumen permanece constante.
- 4. La expresión matemática de la Ley de Boyle es:
  - a.  $P/V = \text{cte}$
  - b.  $P \cdot V = \text{cte}$
  - c.  $P + V = \text{cte}$
  - d.  $V/P = \text{cte}$
- 5. La relación presión-volumen de la ley de Boyle, establece que:
  - a. El volumen de una cantidad fija de un gas mantenido a temperatura constante es directamente proporcional a la presión del gas.
  - b. El volumen de una cantidad fija de un gas mantenido a temperatura constante es inversamente proporcional a la presión del gas.
  - c. El volumen de una cantidad fija de un gas mantenido a temperatura variable es inversamente proporcional a la presión del gas.

- d. El volumen de una cantidad fija de un gas mantenido a temperatura variable es directamente proporcional a la presión del gas.

6. A  $20^{\circ}\text{C}$ , un recipiente contiene un gas seco X. En el siguiente dibujo se muestra el volumen del gas a diferentes presiones:



La grafica que mejor describe la variación del volumen cuando cambia la presión es:



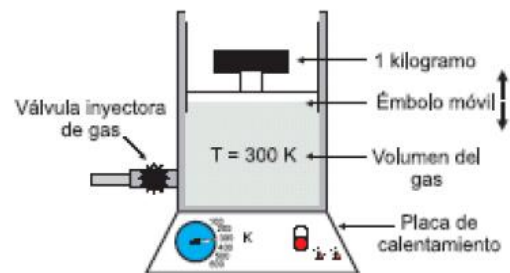
7. Los volúmenes iguales de todos los gases, bajo las mismas condiciones de temperatura y presión, contienen igual número de moléculas. Este enunciado corresponde a:

- a. Ley de Gay Lussac.  
b. Ley de Boyle.  
c. Principio de Avogadro.  
d. Ley de Charles.

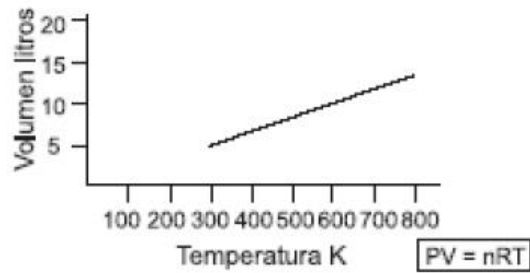
8. Las condiciones normales se definen como:

- a.  $273^{\circ}\text{K}$  y 1 atm.  
b.  $0^{\circ}\text{C}$  y 76 mmHg.  
c.  $273^{\circ}\text{C}$  y 1000 atm de presión.  
d.  $0^{\circ}\text{K}$  y 760 mm Hg de presión.

9. Un recipiente como el que se ilustra en el dibujo, contiene 0,2 moles de hidrógeno



En la gráfica se describe la variación del volumen del gas cuando aumenta la temperatura



Si se ubica otra masa de un kilogramo sobre el émbolo del recipiente es muy probable que:

- a. la temperatura disminuya a la mitad.

- b. se duplique el volumen del gas.
- c. se duplique la temperatura.
- d. el volumen del gas disminuya a la mitad.

10. Si por la válvula del recipiente se adicionan 0,8 moles de  $H_2$  es muy probable que:

- a. disminuya la presión.
- b. disminuya la temperatura.
- c. aumente el volumen.
- d. aumente la temperatura

## B. Anexo B. Práctica de laboratorio.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
**Antonio Donado Camacho**  
Vereda El Tablazo – Rionegro  
Conmutador: 536 12 18 – 536 12 14

Nombre del área: Ciencias naturales y Química.

Nombre docente: José Alexander Pabon Sosa

Grado: Decimo (10°)

NOMBRE \_\_\_\_\_ GRADO \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

### Laboratorio

#### Objetivos

- Obtener algunos gases en el laboratorio a partir de reacciones químicas.
- Efectuar pruebas para el reconocimiento de los gases obtenidos.

#### Reactivos

- $\text{H}_2\text{O}_2$  al 3.0%,  $\text{HCl}$  4.0 M,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentrado (precaución)
- $\text{MnO}_2$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

#### Materiales de laboratorio

- Tubos de ensayo
- Vaso de precipitados de 400 mL
- Mangueras de 3.0 – 5.0 mm de diámetro
- Tapones de caucho
- Soporte universal

- Pinza para condensador

### Procedimiento

En la tabla siguiente se muestran los reactivos necesarios para obtener los gases más comunes en un laboratorio de química básica. También se indica cómo se reconoce cada gas.

**Tabla 1. Reacciones de obtención y reconocimiento de algunos gases**

<b>GAS</b>	<b>REACTIVOS</b>	<b>RECONOCIMIENTO</b>
Oxígeno (O <sub>2</sub> )	2.0 mL de H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 3.0% y una pizca de MnO <sub>2</sub> como catalizador	A viva la llama de un tizón encendido
Hidrógeno (H <sub>2</sub> )	2.0 mL de HCl 4.0M y una cinta de magnesio metálico	Explota a la llama
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	1.0 mL de HCl 4.0M y una pizca de CaCO <sub>3</sub>	Enturbia el agua de cal
Amoníaco (NH <sub>3</sub> )	NH <sub>4</sub> Cl y NaOH sólidos. Calentar	Vira a azul el papel tornasol rojo
Cloruro de hidrógeno (HCl)	NaCl sólido 3-5 gotas de H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (conc.)	Vira a rojo el papel tornasol azul

Consultar, antes de la sesión de laboratorio, cuáles de los gases propuestos son apreciablemente solubles en agua y concluir cuáles se pueden recoger sobre agua y cuáles no.

### Obtención

#### ❖ Obtención de gases insolubles en agua

Se dispone de un tapón de caucho acondicionado con una manguera y se llenan  $\frac{3}{4}$  partes de un vaso de precipitados con agua. Se introduce de manera invertida un tubo de ensayo lleno de agua y el tubo de ensayo se fija al soporte universal utilizando la pinza para condensador. El extremo de la manguera se introduce en el tubo de ensayo y en otro tubo de ensayo limpio y seco se colocan

---

los reactivos necesarios para la obtención del gas seleccionado. Cerrar rápidamente el tubo con el tapón. Si la reacción no es espontánea a temperatura ambiente, calentar el sistema y una vez el gas haya desalojado toda el agua invertir rápidamente el tubo y taparlo para evitar la difusión del gas. Realizar la reacción de caracterización del gas de acuerdo con la tabla anterior.

#### ❖ **Obtención de gases solubles en agua**

En un tubo de ensayo limpio y seco colocar los reactivos para la obtención del gas. Teniendo en cuenta que en este caso el gas no se puede recoger sobre agua, colocar los reactivos de reconocimiento en el extremo del tubo y anotar las observaciones comparando con la información dada en la tabla precedente.

#### ❖ **Discusión y análisis de resultados**

- Escribir la ecuación química balanceada que representa la reacción de obtención de cada gas.
- Escribir la ecuación química balanceada que representa la reacción (si la hay) de reconocimiento de cada gas.
- ¿Qué propiedad presenta el oxígeno molecular y el hidrógeno molecular con respecto a los procesos de combustión? Definir los términos: combustible y comburente.

#### ❖ **Preguntas de consulta**

- Consultar, para cada gas en particular, la manera como se obtiene industrialmente y sus usos prácticos.
- Consulte otras maneras de obtener el oxígeno molecular y el hidrógeno molecular en el laboratorio
- Considerar un recipiente de volumen constante que contiene 3.0 mol de aire a 25 °C y 1 atm. Si se retira 1 mol de aire y se reemplaza por 1 mol de vapor de agua, manteniendo constantes las condiciones ¿será más pesado el aire seco o el aire húmedo?



## C. Anexo C. Prueba con Socrative.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
**Antonio Donado Camacho**  
Vereda El Tablazo – Rionegro  
Conmutador: 536 12 18 – 536 12 14



Ley de los gases

Score: \_\_\_\_\_

1. ¿Si se aumenta la presión de un gas, es adecuado decir que?

- ☐ A) Aumente su densidad
- ☐ B) Disminuya el volumen
- ☐ C) Disminuya la densidad
- ☐ D) Aumente el volumen



2. ¿Si se deja un balón de futbol bien inflado al sol durante varios días, sería correcto afirmar que?

- ☐ A) Se ponga más blando
- ☐ B) Se ponga más duro
- ☐ C) No le pase nada al balón
- ☐ D) No se podría responder con solo estos datos



3. ¿Si se introduce un globo dentro de una botella, y procedemos a inflar el globo, lo más posible será?

- ☐ A) Que el globo no se infle, porque el espacio es pequeño.
- ☐ B) Que el globo se infle, sin importar el aire que hay en la botella.
- ☐ C) Que el globo se infle, sin importar el espacio.
- ☐ D) Que el globo no se infle, ya que la botella posee aire



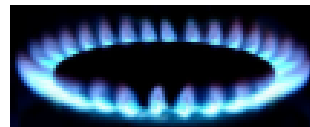
4. ¿ Entre las moléculas de los gases?

- ☐ A) Existen fuerzas de atracción
- ☐ B) No existen fuerzas de atracción o repulsión
- ☐ C) No hay choques entre ellas
- ☐ D) No existen espacios intermoleculares



5. ¿Los Gases Reales son aquellos que tienen un comportamiento por lo general de Presión y Temperatura alto, razón, por la que, estos gases se desvían del comportamiento ideal verdadero o falso ?

- ☐ A True
- ☐ B False



6. ¿Cuál de las siguientes ternas de variables define el comportamiento macroscópico de un gas ideal?

- ☐ A P, V, T.
- ☐ B P, T, n.
- ☐ C P, V, n.
- ☐ D T, n, P, V.



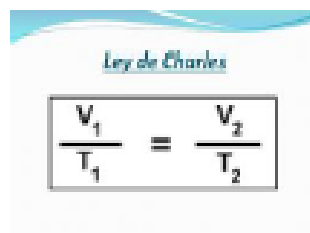
7. Un gas ideal en unas condiciones de presión P, volumen V y temperatura T, experimenta una expansión isotérmica (T constante) a un volumen 5 veces el inicial. ¿Cuál será la nueva presión del gas?

- ☐ A 5 P
- ☐ B P
- ☐ C P/5
- ☐ D P/25



8. ¿A qué temperatura debe enfriarse una muestra de nitrógeno que a 25 C ocupa 900 mL para que su volumen se reduzca a la mitad, manteniendo la presión constante?

- ☐ A 124 C
- ☐ B 0 C
- ☐ C 5 C
- ☐ D 12.5 C



## D. Anexo D. Prueba final.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
**Antonio Donado Camacho**  
Vereda El Tablazo – Rionegro  
Conmutador: 536 12 18 – 536 12 14

Nombre del área: Ciencias naturales y Química.

Nombre docente: José Alexander Pabon Sosa

Grado: Decimo (10°)

NOMBRE \_\_\_\_\_ GRADO \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

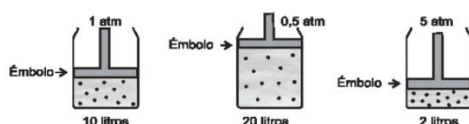
### Prueba final

A continuación aparece una serie de preguntas de selección múltiple que están relacionado con el concepto de gases, marca con una X la respuesta correcta.

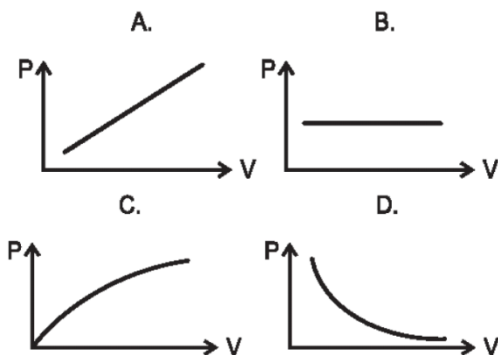
1. Sólo una de las siguientes afirmaciones no corresponde a las características que presentan las moléculas de una sustancia en estado gaseoso:
  - a. Están en constante movimiento.
  - b. En relación a su tamaño están muy espaciadas unas de otras.
  - c. Chocan entre sí y con las paredes del recipiente que las contiene.
  - d. Presentan una gran fuerza de unión entre ellas.
2. Al estudiar la relación entre el volumen y la presión de un gas manteniendo constante la temperatura y la cantidad de gas, se concluye que:
  - a. Al aumentar la presión, aumenta el volumen del gas.
  - b. La presión no afecta el volumen de un gas.
  - c. Al aumentar la presión, disminuye el volumen del gas
  - d. Son directamente proporcionales.
3. Si la presión ejercida sobre un gas aumenta al doble a temperatura constante, entonces:
  - a. Su volumen disminuye a la mitad.
  - b. La cantidad de gas disminuye.
  - c. Su volumen aumenta también al doble.
  - d. Su volumen permanece constante.
4. La expresión matemática de la Ley de Boyle es:
  - a.  $P/V = \text{cte}$
  - b.  $P \cdot V = \text{cte}$
  - c.  $P + V = \text{cte}$
  - d.  $V/P = \text{cte}$
5. La relación presión-volumen de la ley de Boyle, establece que:

- El volumen de una cantidad fija de un gas mantenido a temperatura constante es directamente proporcional a la presión del gas.
- El volumen de una cantidad fija de un gas mantenido a temperatura constante es inversamente proporcional a la presión del gas.
- El volumen de una cantidad fija de un gas mantenido a temperatura variable es inversamente proporcional a la presión del gas.
- El volumen de una cantidad fija de un gas mantenido a temperatura variable es directamente proporcional a la presión del gas.

6. A 20°C, un recipiente contiene un gas seco X. En el siguiente dibujo se muestra el volumen del gas a diferentes presiones:



La grafica que mejor describe la variación del volumen cuando cambia la presión es:



7. Los volúmenes iguales de todos los gases, bajo las mismas condiciones de temperatura y presión, contienen igual número de moléculas. Este enunciado corresponde a:

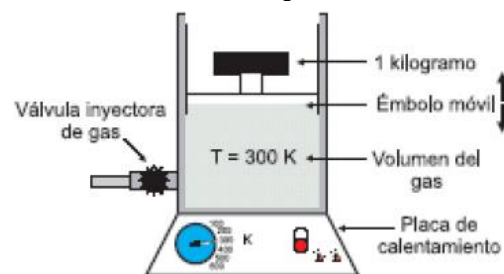
- Ley de Gay Lussac.
- Ley de Boyle.
- Principio de Avogadro.
- Ley de Charles.

8. Las condiciones normales se definen como:

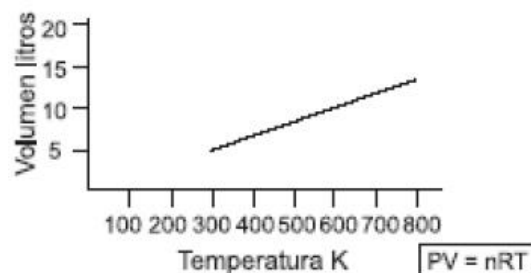
- 273°K y 1 atm.
- 0°C y 76 mmHg.

- 273°C y 1000 atm de presión.
- 0°K y 760 mm Hg de presión.

9. Un recipiente como el que se ilustra en el dibujo, contiene 0,2 moles de hidrógeno



En la gráfica se describe la variación del volumen del gas cuando aumenta la temperatura



Si se ubica otra masa de un kilogramo sobre el émbolo del recipiente es muy probable que:

- la temperatura disminuya a la mitad.
- se duplique el volumen del gas.
- se duplique la temperatura.
- el volumen del gas disminuya a la mitad.

10. Si por la válvula del recipiente se adicionan 0,8 moles de H<sub>2</sub> es muy probable que:

- disminuya la presión.
- disminuya la temperatura.
- aumente el volumen.
- aumente la temperatura.

11. Cuando la temperatura permanece constante, si la presión aumenta, el volumen:

- Aumenta
- Disminuye
- No varía

- Sólo I
- Sólo II
- Sólo III
- Ninguna de las anteriores

12. Una presión de 0,5 atm equivale a:

- a. 380 mmHg.
- b. 0,05 mmHg.
- c. 1520 Torr.
- d. 20655 Pa.

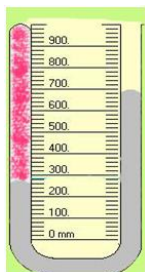
13. La presión que marca el manómetro de la figura es :

- a. 225 mmHg.
- b. 170 Torr.
- c. 430 Torr.
- d. 600 mmHg.



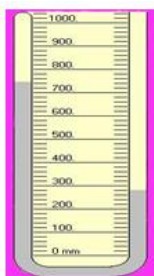
14. La presión a la cual se encuentra encerrado el gas en el manómetro de la figura es

- a. 380 Torr.
- b. 280 mmHg.
- c. 1040 mmHg.
- d. 700 mmHg.



15. La presión que marca la figura del manómetro es:

- a. 745 mmHg.
- b. 280 Torr.
- c. 62389 Pa.
- d. 0,616 atm.



16. Con una temperatura constante un gas ocupa un volumen de 5 litros, soportando una presión de 4 atmósferas. Entonces la

presión que debe actuar para que el volumen del gas disminuya a la cuarta parte es de:

- a. 1 atm.
- b. 1,6 atm.
- c. 16 atm.
- d. 1,25 atm.

17. Una cierta masa de gas ocupa un volumen de un litro a la presión de 1 atmósfera. El volumen que ocupará la misma masa de gas, si se somete a la presión de 2 atmósfera, es:

- a. 2 litros.
- b. 0,5 litros.
- c. 1 litro.
- d. 5 litros.

18. El valor de la constante de los gases ( R ) es:

- a. 0.082 atm.L/mol °C.
- b. 0.082 atm.Lb/mol K.
- c. 0.082 atm.L/mol K.
- d. 0.82 atm.L/mol K.


19. Las variables de la Ley de Charles que varían son:

- a. P, V, n, T.
- b. P, T.
- c. P, V.
- d. V, T.

20. Un gas ocupa un volumen V a una temperatura T y a una presión P. Si la presión se triplica y la temperatura se reduce a la mitad el volumen ocupado por el gas a estas condiciones es:

- a. 6V.
- b. 2/3V.
- c. 3/2V.
- d. V/6.

## E. Anexo E: Prueba final resuelta por estudiante




INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
**Antonio Donado Camacho**  
Vereda El Tablazo – Rionegro  
Conmutador: 536 12 18 – 536 12 14

Nombre del área: Ciencias naturales y Química.

Nombre docente: José Alexander Pabon Sosa

Grado: Décimo (10°)

$V_0 = 5.0$

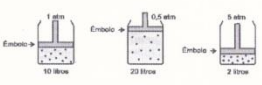


NOMBRE Sara Osorio Garcia GRADO 10° FECHA 12/06/2019

**Prueba final**

A continuación aparece una serie de preguntas de selección múltiple que están relacionado con el concepto de gases, marca con una X la respuesta correcta.

- Sólo una de las siguientes afirmaciones no corresponde a las características que presentan las moléculas de una sustancia en estado gaseoso:
  - Están en constante movimiento.
  - En relación a su tamaño están muy espaciadas unas de otras.
  - Chocan entre sí y con las paredes del recipiente que las contiene.
  - ☒ Presentan una gran fuerza de unión entre ellas.
- Al estudiar la relación entre el volumen y la presión de un gas manteniendo constante la temperatura y la cantidad de gas, se concluye que:
  - Al aumentar la presión, aumenta el volumen del gas.
  - ☒ La presión no afecta el volumen de un gas.
  - Al aumentar la presión, disminuye el volumen del gas.
  - Son directamente proporcionales.
- Si la presión ejercida sobre un gas aumenta al doble a temperatura constante, entonces:
  - ☒ Su volumen disminuye a la mitad.
  - La cantidad de gas disminuye.
  - Su volumen aumenta también al doble.
  - Su volumen permanece constante.
- La expresión matemática de la Ley de Boyle es:
  - ☒  $P/V = cte$
  - $P \cdot V = cte$
  - $P + V = cte$
- $V/P = cte$
- La relación presión-volumen de la ley de Boyle, establece que:
  - El volumen de una cantidad fija de un gas mantenido a temperatura constante es directamente proporcional a la presión del gas.
  - ☒ El volumen de una cantidad fija de un gas mantenido a temperatura constante es inversamente proporcional a la presión del gas.
  - El volumen de una cantidad fija de un gas mantenido a temperatura variable es inversamente proporcional a la presión del gas.
  - El volumen de una cantidad fija de un gas mantenido a temperatura variable es directamente proporcional a la presión del gas.
- A 20°C, un recipiente contiene un gas seco X. En el siguiente dibujo se muestra el volumen del gas a diferentes presiones:
 

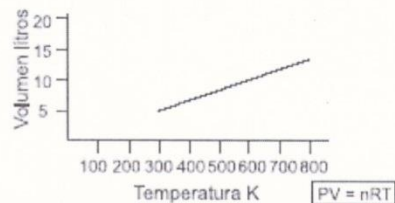
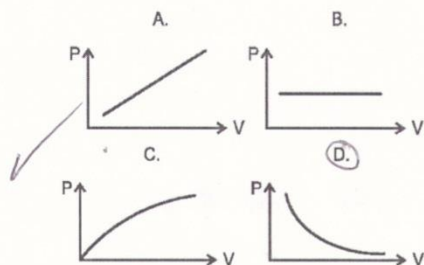


La grafica que mejor describe la variación del volumen cuando cambia la presión es:



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
**Antonio Donado Camacho**

Vereda El Tablazo – Rionegro  
Conmutador: 536 12 18 – 536 12 14



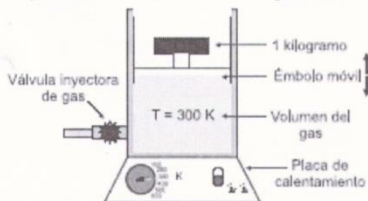
7. Los volúmenes iguales de todos los gases, bajo las mismas condiciones de temperatura y presión, contienen igual número de moléculas. Este enunciado corresponde a:

- a. Ley de Gay Lussac.
- b. Ley de Boyle.
- ☒ c. Principio de Avogadro.
- d. Ley de Charles.

8. Las condiciones normales se definen como:

- ☒ a. 273°K y 1 atm.
- b. 0°C y 76 mmHg.
- c. 273°C y 1000 atm de presión.
- d. 0°K y 760 mm Hg de presión.

9. Un recipiente como el que se ilustra en el dibujo, contiene 0,2 moles de hidrógeno



En la gráfica se describe la variación del volumen del gas cuando aumenta la temperatura

Si se ubica otra masa de un kilogramo sobre el émbolo del recipiente es muy probable que:

- a. la temperatura disminuya a la mitad.
- b. se duplique el volumen del gas.
- c. se duplique la temperatura.
- ☒ d. el volumen del gas disminuya a la mitad.

10. Si por la válvula del recipiente se adicionan 0,8 moles de H<sub>2</sub> es muy probable que:

- a. disminuya la presión.
- b. disminuya la temperatura.
- ☒ c. aumente el volumen.
- d. aumente la temperatura.

11. Cuando la temperatura permanece constante, si la presión aumenta, el volumen:

- I\_ Aumenta
- II\_ Disminuye
- III\_ No varía

- a. Sólo I
- b. Sólo II
- c. Sólo III
- d. Ninguna de las anteriores

12. Una presión de 0,5 atm equivale a:

- ☒ a. 380 mmHg.
- b. 0,05 mmHg.
- c. 1520 Torr.
- d. 20655 Pa.

13. La presión que marca el manómetro de la figura es :

- a. 225 mmHg.
- b. 170 Torr.
- c. 430 Torr.
- ☒ d. 600 mmHg.



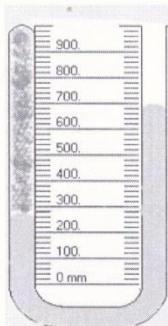




INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
**Antonio Donado Camacho**  
 Vereda El Tablazo – Rionegro  
 Conmutador: 536 12 18 – 536 12 14

14. La presión a la cual se encuentra encerrado el gas en el manómetro de la figura es

- a. 380 Torr.
- ☒ b. 280 mmHg.
- c. 1040 mmHg.
- d. 700 mmHg.



15. La presión que marca la figura del manómetro es:

- ☒ a. 745 mmHg.
- b. 280 Torr.
- c. 62389 Pa.
- d. 0,616 atm.



16. Con una temperatura constante un gas ocupa un volumen de 5 litros, soportando una presión de 4 atmósferas. Entonces la presión que debe actuar para que el volumen del gas disminuya a la cuarta parte es de:

- a. 1 atm.
- b. 1,6 atm.
- ☒ c. 16 atm.
- d. 1,25 atm.

17. Una cierta masa de gas ocupa un volumen de un litro a la presión de 1 atmósfera. El volumen que ocupará la misma masa de gas, si se somete a la presión de 2 atmósfera, es:

- ☒ a. 2 litros.
- b. 0,5 litros.
- c. 1 litro.
- d. 5 litros.

18. El valor de la constante de los gases ( R ) es:

- a. 0.082 atm.L/mol °C.
- b. 0.082 atm.Lb/mol K.
- ☒ c. 0.082 atm.L/mol K.
- d. 0.82 atm.L/mol K.

19. Las variables de la Ley de Charles que varían son:

- a. P, V, n, T.
- b. P, T.
- c. P, V.
- ☒ d. V, T.

20. Un gas ocupa un volumen V a una temperatura T y a una presión P. Si la presión se triplica y la temperatura se reduce a la mitad el volumen ocupado por el gas a estas condiciones es:

- a. 6V.
- b. 2/3V.
- ☒ c. 3/2V.
- d. V/6.